活动签到二维码

群聊：2026图书馆咨询服务群

该二维码7天内（11月9日前）有效

思维导图工具XMind的使用

复旦大学图书馆 吴玉莲

E-mail：yulian_wu@fudan.edu.cn

CONTENT

目录 >>

01 /
认识思维导图

02 /
思维导图工具XMind

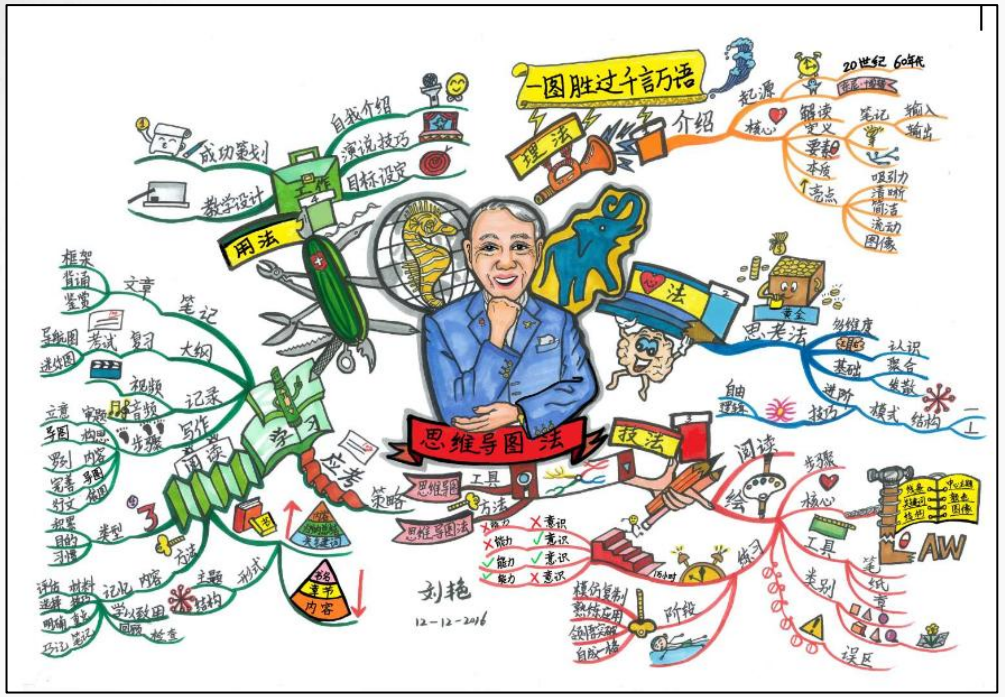
03 /
如何利用思维导图助力学习科研

04 /
实战训练—绘制思维导图

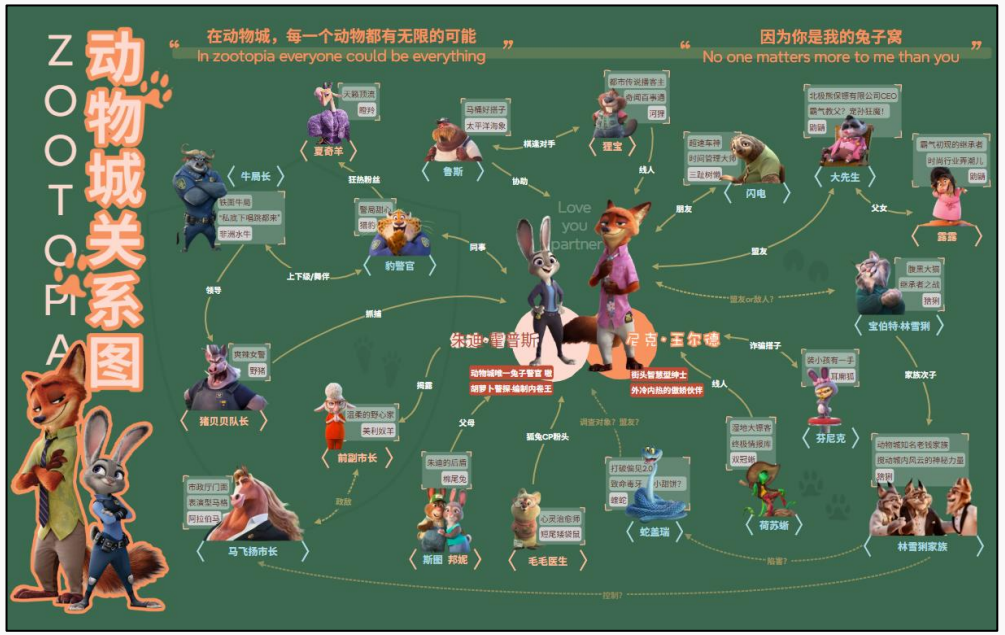
05 /
AI工具助力绘制思维导图

01

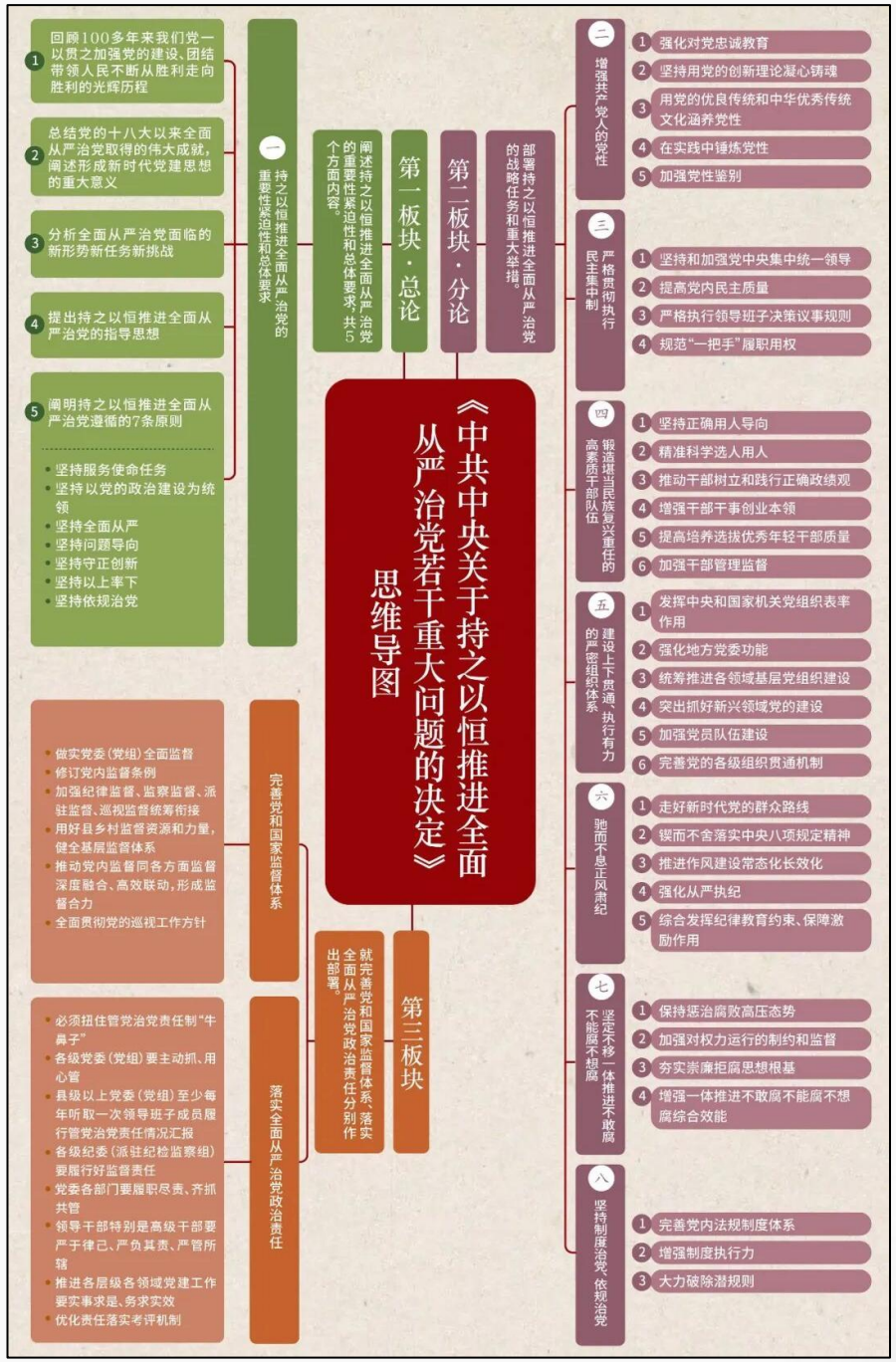
认识思维导图



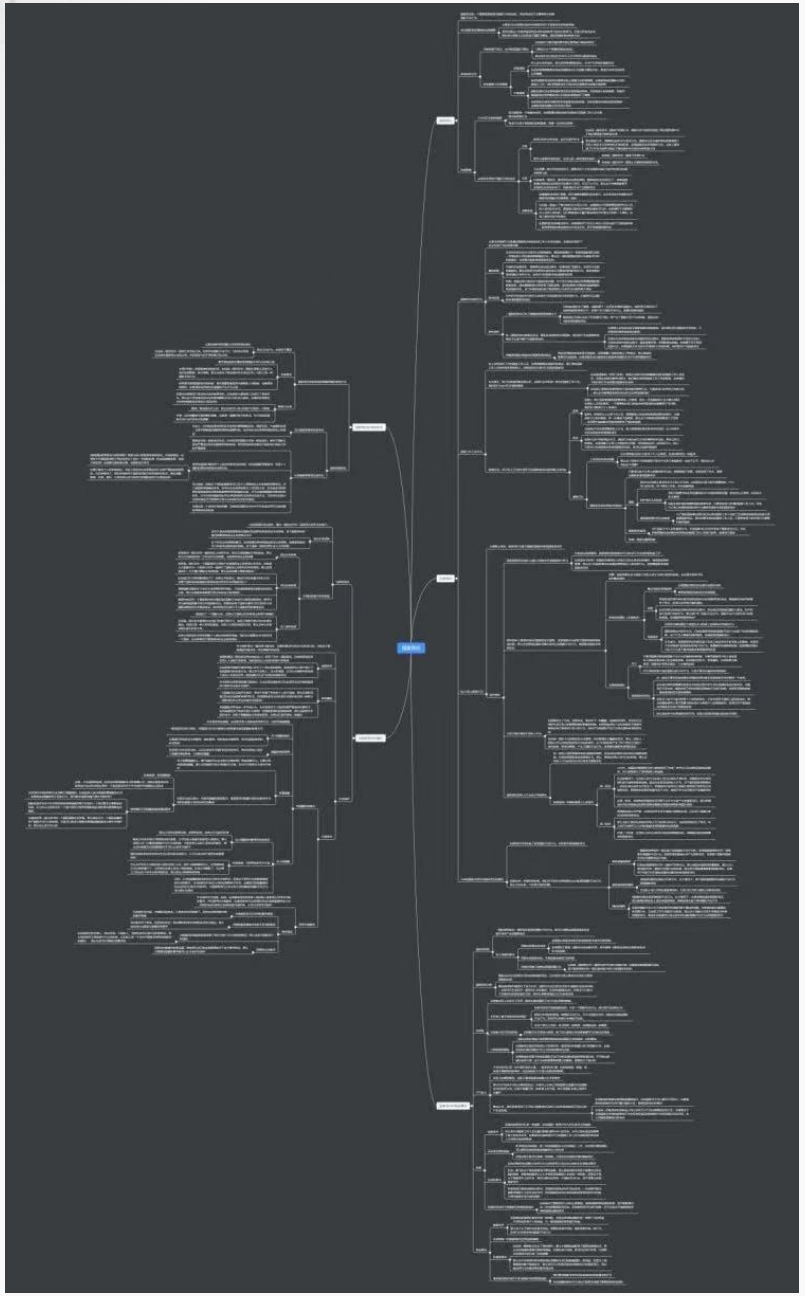
刘艳—2016年世界思维导图竞标赛全球总冠军



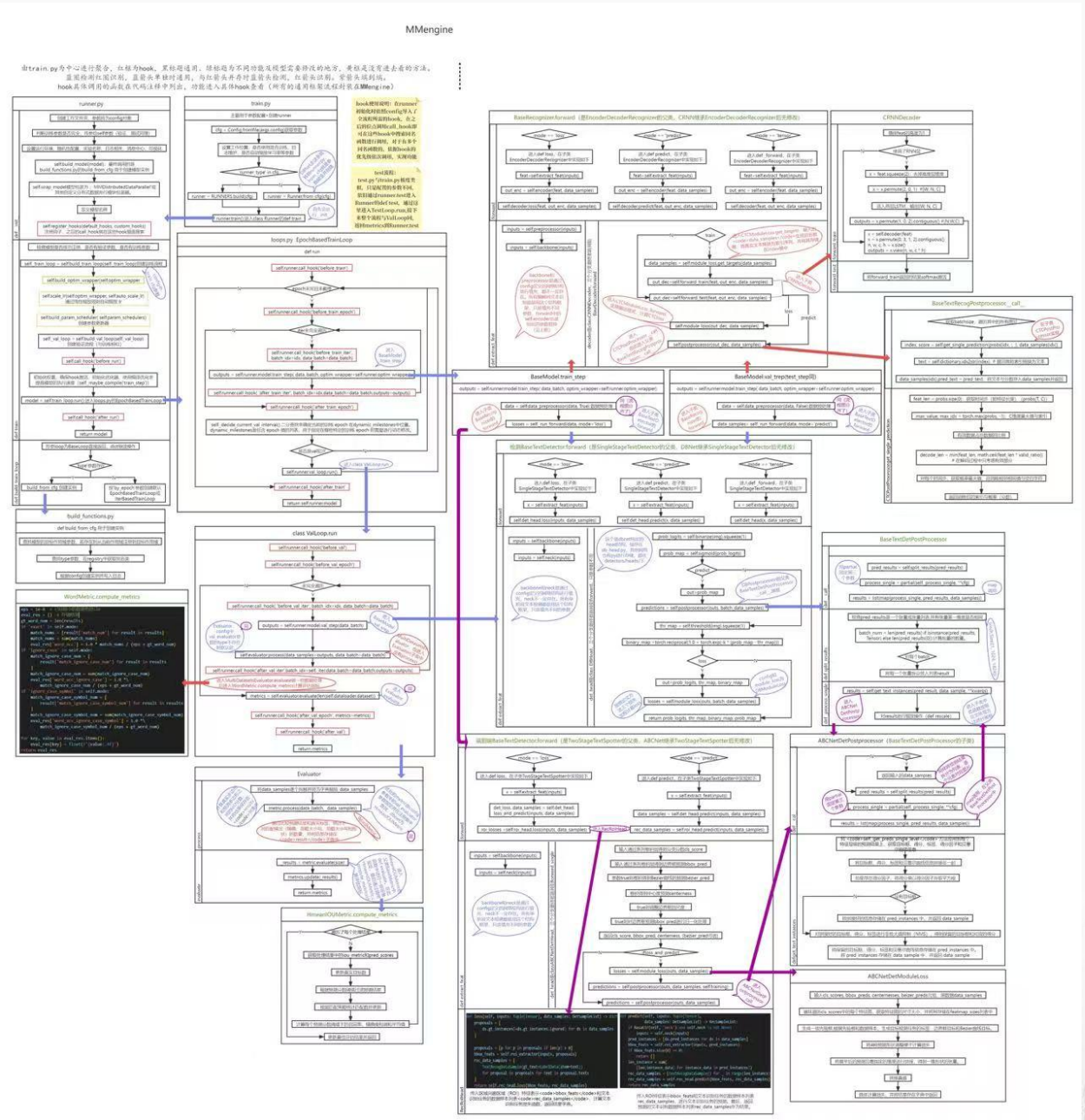
《疯狂动物城2》人物关系图



一张思维导图，学五中全会《决定》

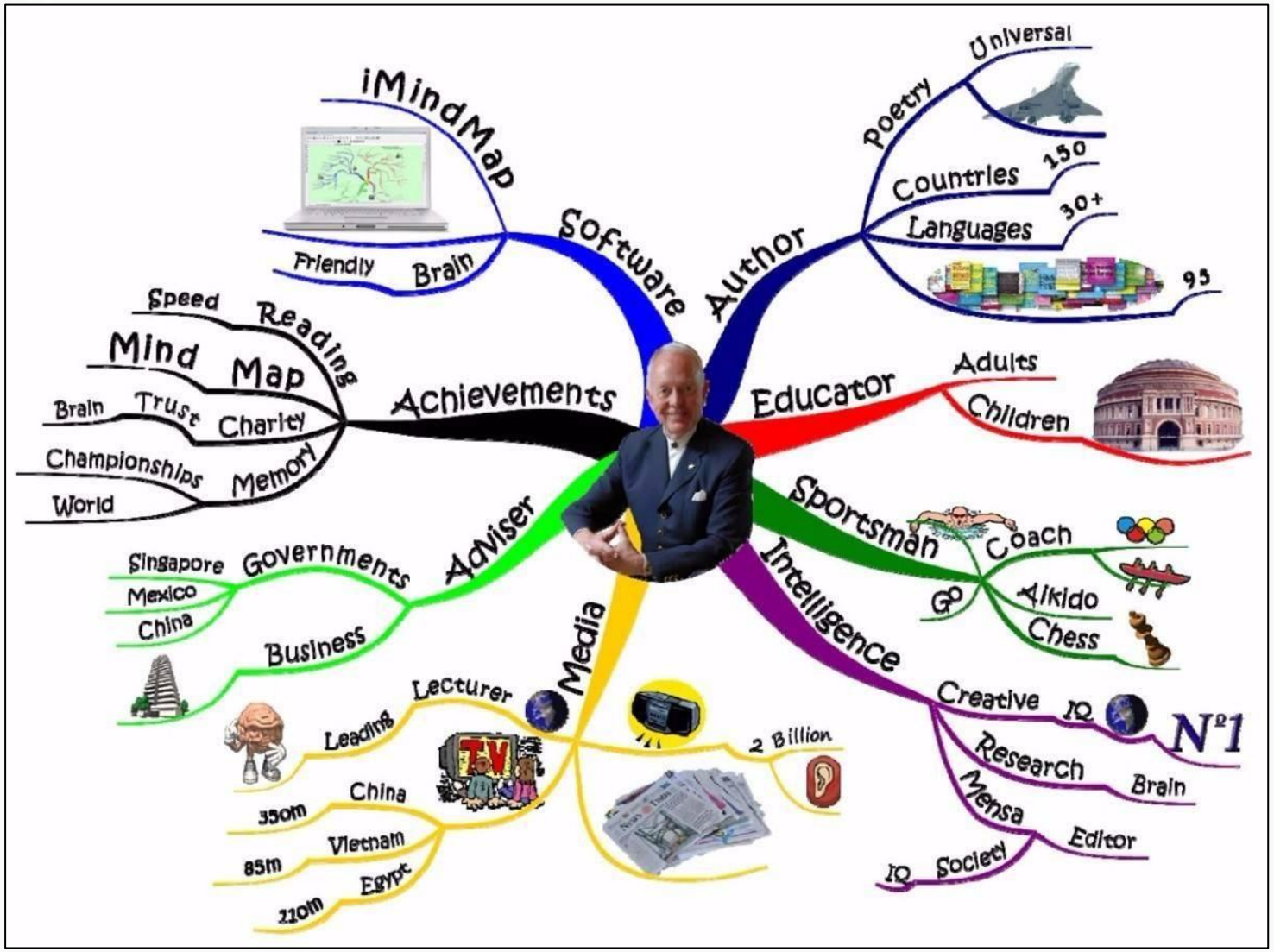


国际法课程思维导图（作者“李则木子”）



人工智能课程思维导图（作者“邓菱儿”）

思维导图的由来

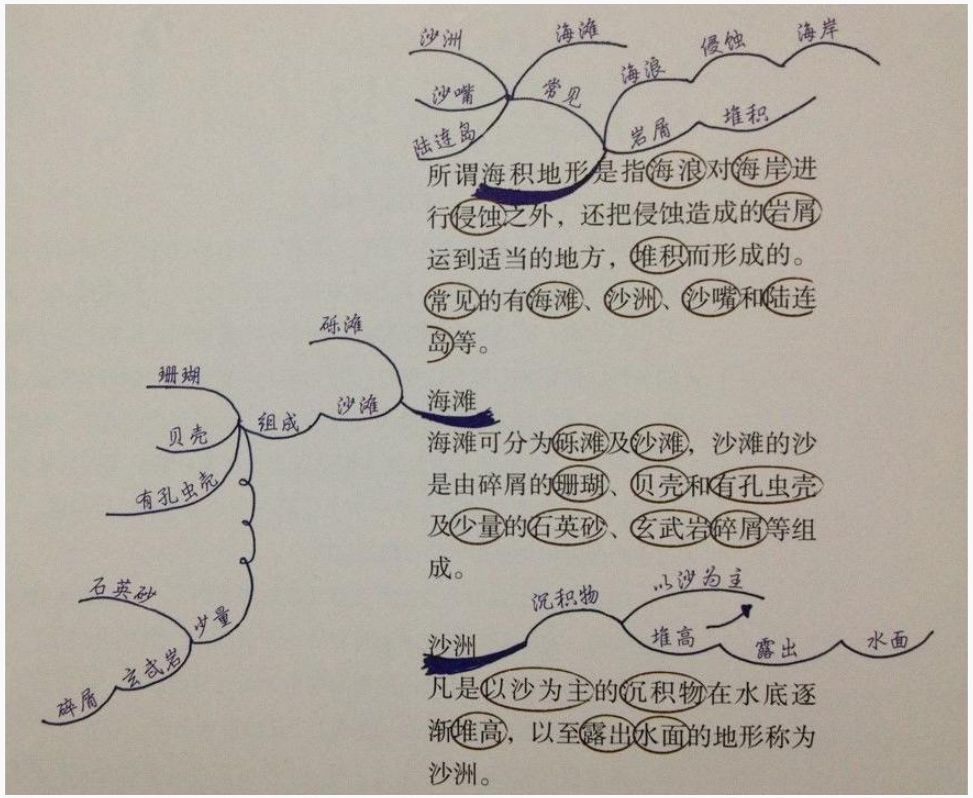


东尼·博赞将自我介绍绘制成的思维导图

20世纪60年代，英国人东尼·博赞（Tony Buzan）为提高学生学习效果，在研究大量笔记特别是名人笔记的基础上，发明了思维导图工具。后来，在媒体的宣传和东尼·博赞的推广下，思维导图在人们学习、生活和工作的各个领域得到广泛应用。

什么是思维导图?

思维导图是可视化的激发和整理思维的非线性的思维工具，它通过从中心主题向周围发散的线条和简洁的文字等要素，能够将人们看不见、摸不着的思维过程和思考结果可视化。





线性读书笔记和思维导图笔记

组成思维导图的元素

➢ 中心主题

确认中心主题，即能够精准地反映创意、概念、想法、笔记、主题或你想讨论的任何问题，可以以文字或者图形的方式展现。

➢ 分支

以中心主题为中心，绘制与之相连的分支，确定第一级分支，即基本分类概念，之后可以添加各级分支，需要特别注意的是，分支之间要有一定的逻辑性。

➢ 连线

使用曲线连接各级分支，曲线流畅、美观，便于添加下级分支和内容。

➢ 文字和图像、符号

文字最好使用含义明确、表达简练的关键词，图像和符号是为了增强内容的形象性，所有的文字和图像、符号风格要保持一致。

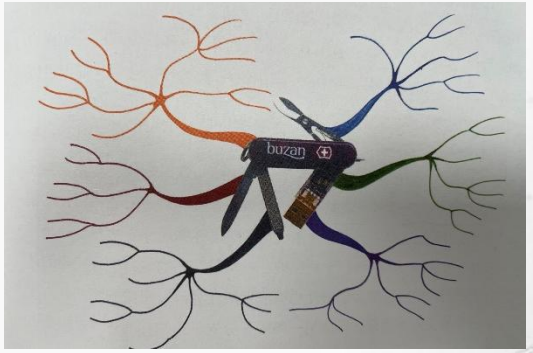
➢ 色彩

色彩能使思维导图变得生动且更有层次性，能更好地被阅读者识别、记忆。



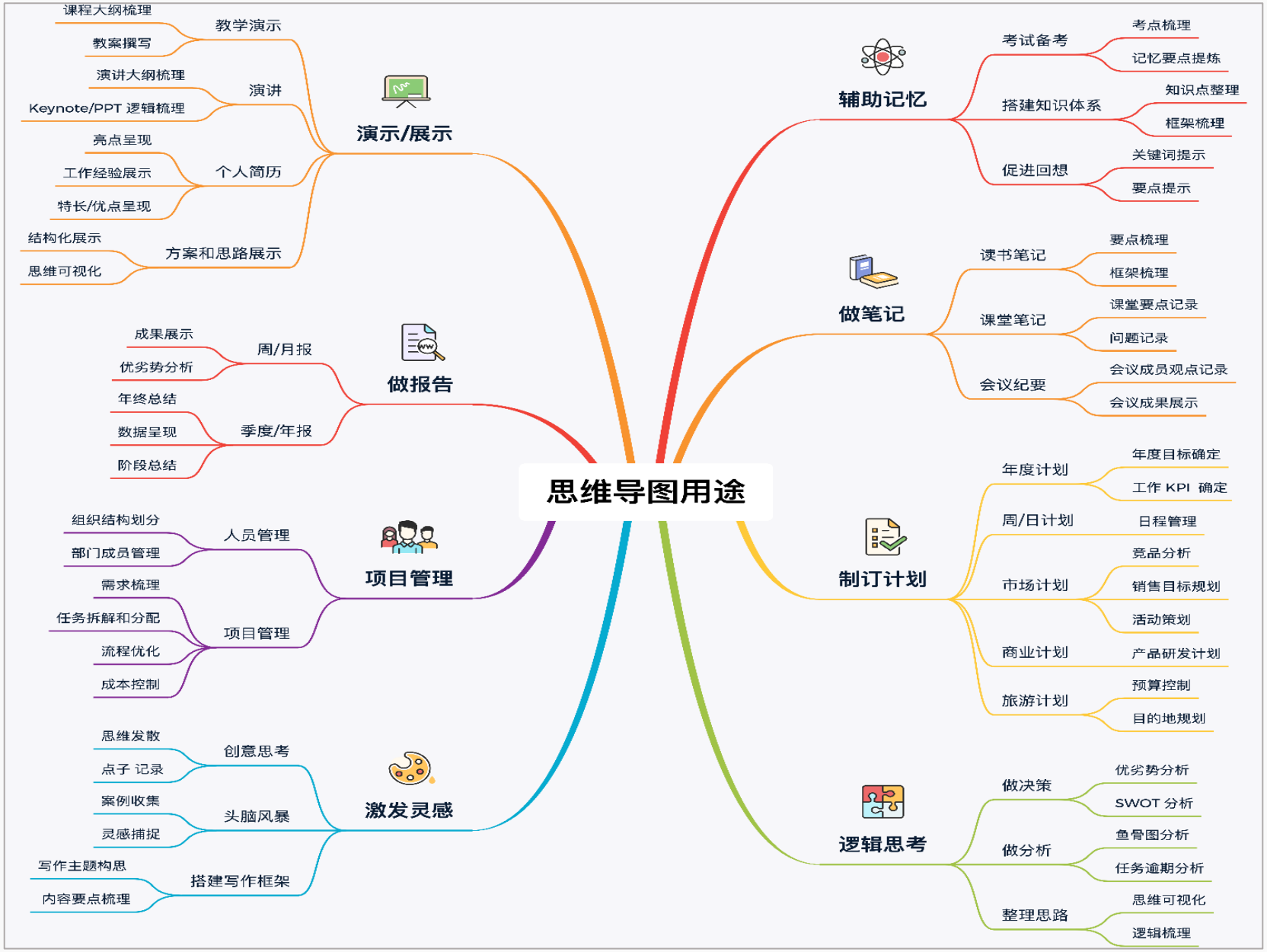




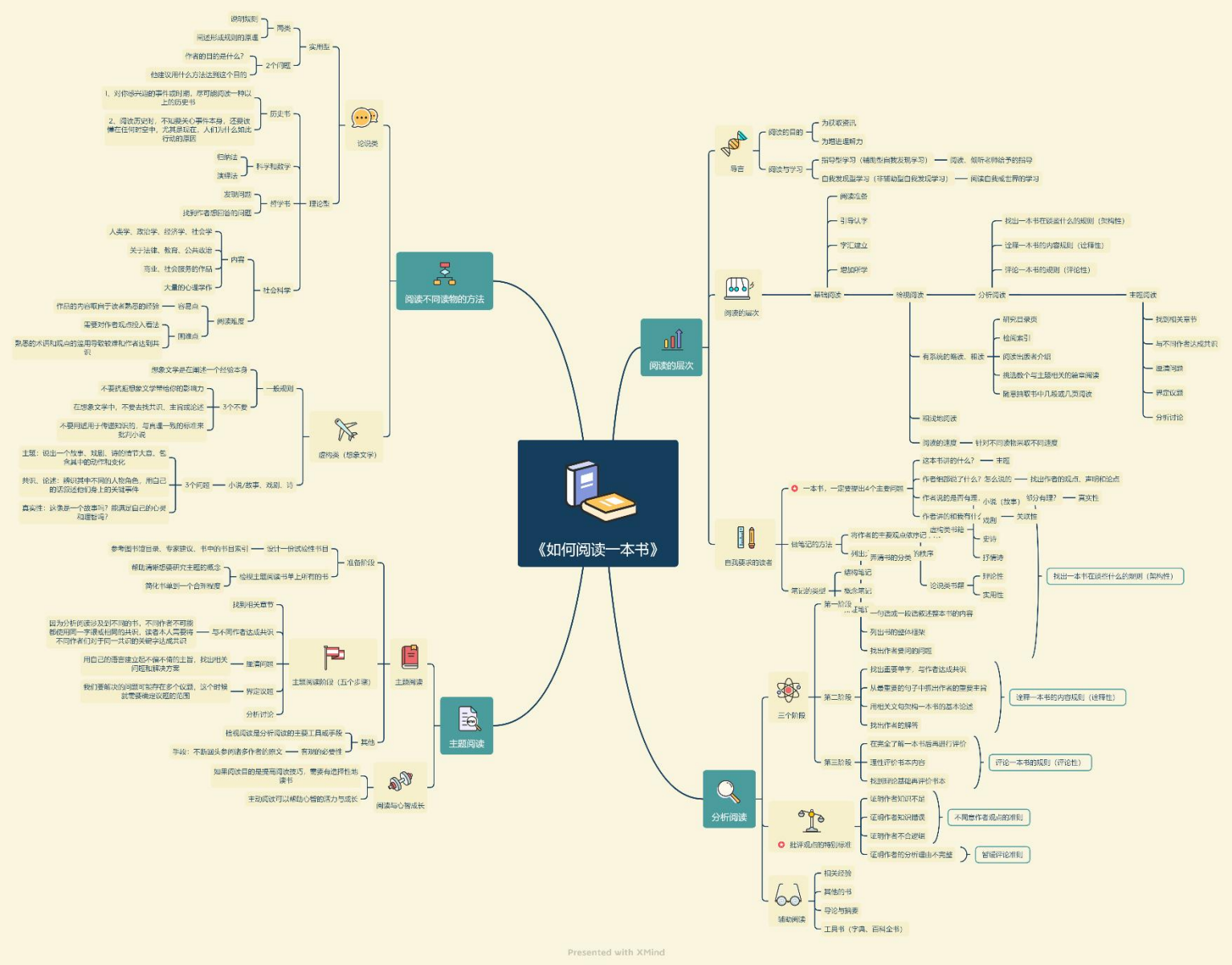


以瑞士军刀作为中心主题为例

思维导图的应用场景


思维导图用途
演示/展示
教学演示
课程大纲梳理
教案撰写
演讲
演讲大纲梳理
Keynote/PPT 逻辑梳理
个人简历
亮点呈现
工作经验展示
特长/优点呈现
方案和思路展示
结构化展示
思维可视化
做报告
周/月报
成果展示
优劣势分析
季度/年报
年终总结
数据呈现
阶段总结
项目管理
人员管理
组织结构划分
部门成员管理
项目管理
需求梳理
任务拆解和分配
流程优化
成本控制
激发灵感
创意思考
思维发散
点子 记录
头脑风暴
案例收集
灵感捕捉
搭建写作框架
写作主题构思
内容要点梳理
辅助记忆
考试备考
考点梳理
记忆要点提炼
搭建知识体系
知识点整理
框架梳理
促进回想
关键词提示
要点提示
做笔记
读书笔记
要点梳理
框架梳理
课堂笔记
课堂要点记录
问题记录
会议纪要
会议成员观点记录
会议成果展示
制订计划
年度计划
年度目标确定
工作 KPI 确定
周/日计划
日程管理
市场计划
竞品分析
销售目标规划
活动策划
商业计划
产品研发计划
旅游计划
预算控制
目的地规划
逻辑思考
做决策
优劣势分析
SWOT 分析
做分析
鱼骨图分析
任务逾期分析
整理思路
思维可视化
逻辑梳理

读书笔记



个人简历



复小图

个人信息	地址	上海市杨浦区邯郸路220号		
	电话	+86 12345678901		
	Email	xiaotu@fudan.edu.cn		
教育背景	2017.09 ~ 2020.06	本科	复旦大学	软件工程
	2020.09 ~ 2022.06	硕士	复旦大学	全球产品开发与管理
实习经验	2020.01 ~ 2020.12	质量助理工程师	ABC Ltd. Australia	
		工作内容	商品全流程过程评估管控与符合性检查	
			管理供应商的资质，并完成供应商的定期重审	
			供应商质量问题的处理和纠正预防措施的落实跟进、效果评估	
	2021.01 ~ 2021.06	产品评估专员	XYZ Ltd. United Kingdom	
		工作内容	挖掘和分析产品数据，研究用户需求及行为特点，提供解决方案，提升用户对产品的认知和粘性	
			把握整体App端及服务端产品功能定义、交互逻辑设计、项目推进及上线交付	
个人荣誉	第五届校园设计大赛冠军			
	"英国考文垂大学工程研修夏令营"一等奖助金、海拉奖学金			
其它技能	证书	计算机二级（C语言）		
	语言	普通话、英文（六级 583，雅思7.5）、粤语		
	IT	Python, XMind, Sketch, Photoshop, Matlab		
兴趣爱好	羽毛球、跑步、摄吉			

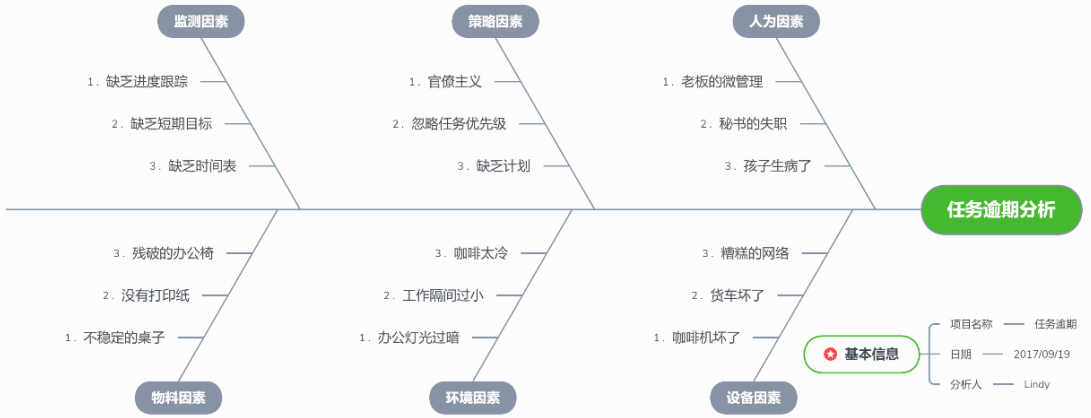
时间管理

20XX-20XX第X学期课程安排

	早上 08:00	早上 10:50	下午13：30	下午15：25	晚上18：30
Mon. 周一	数字图书馆技术 H5114		马克思主义原理 H5110	法语 H6301	美学与人生 H6210
Tues. 周二		信息服务与用户研究 H6207	英语研究论文写作		
Wed. 周三	图书馆管理 H5114	科学计量学 H6206		宏观经济学原理 H5401	数据库新技术 H5113
Thur. 周四	微积分II H6110		日语 H6206		
Fri. 周五	大学英语 H6310	信息分析与可视化 H6207		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 H5310	

图例
- 必修课
- 专业课
- 选修课

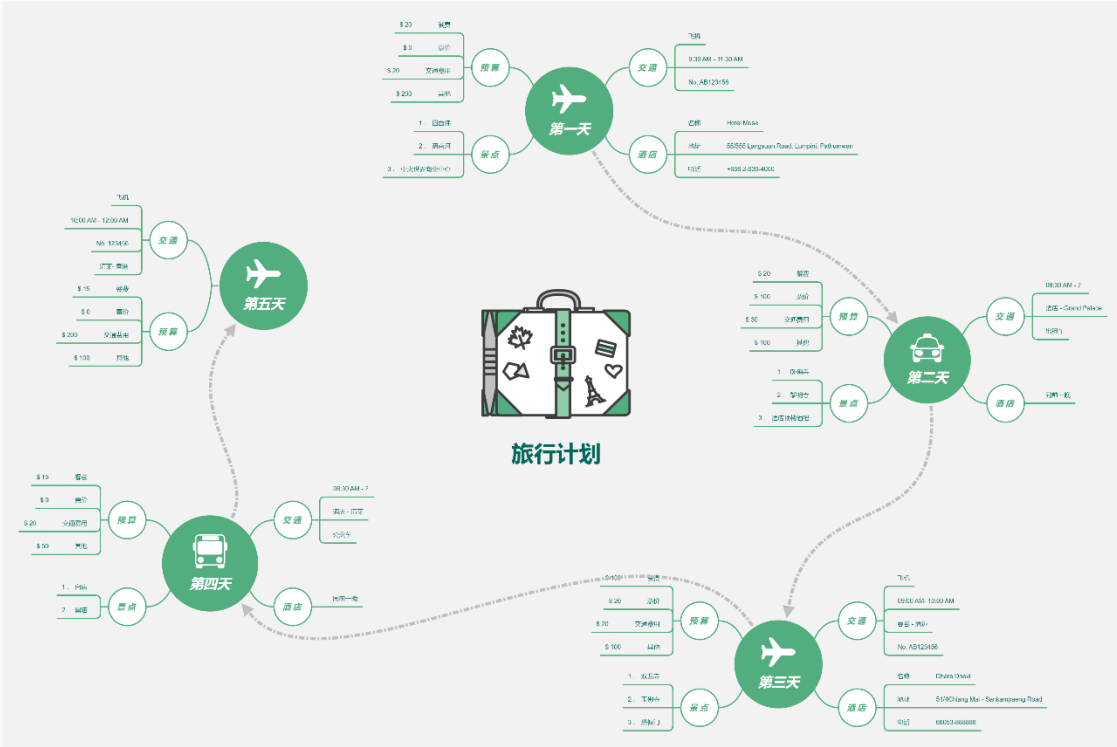
问题分析



SWOT分析



旅行计划



02

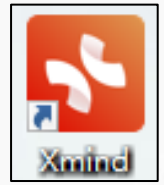
思维导图工具
XMIND

XMIND的下载与安装

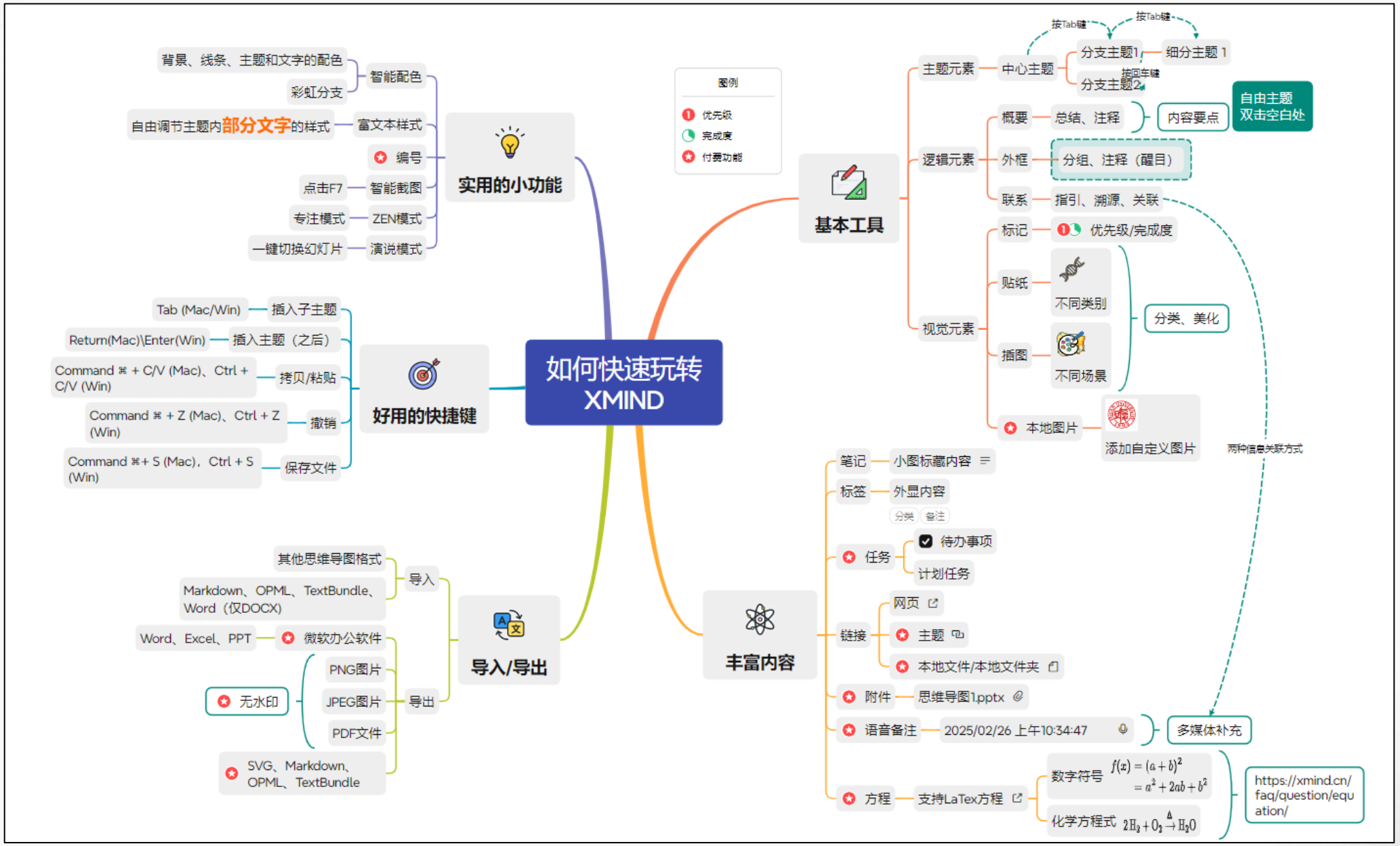
XMind是一款常用的思维导图软件，有桌面端和移动端两个版本，可以在官网上直接下载：https://xmind.cn/download，另外也支持在线导图绘制。



完成安装后桌面会出现快捷键。

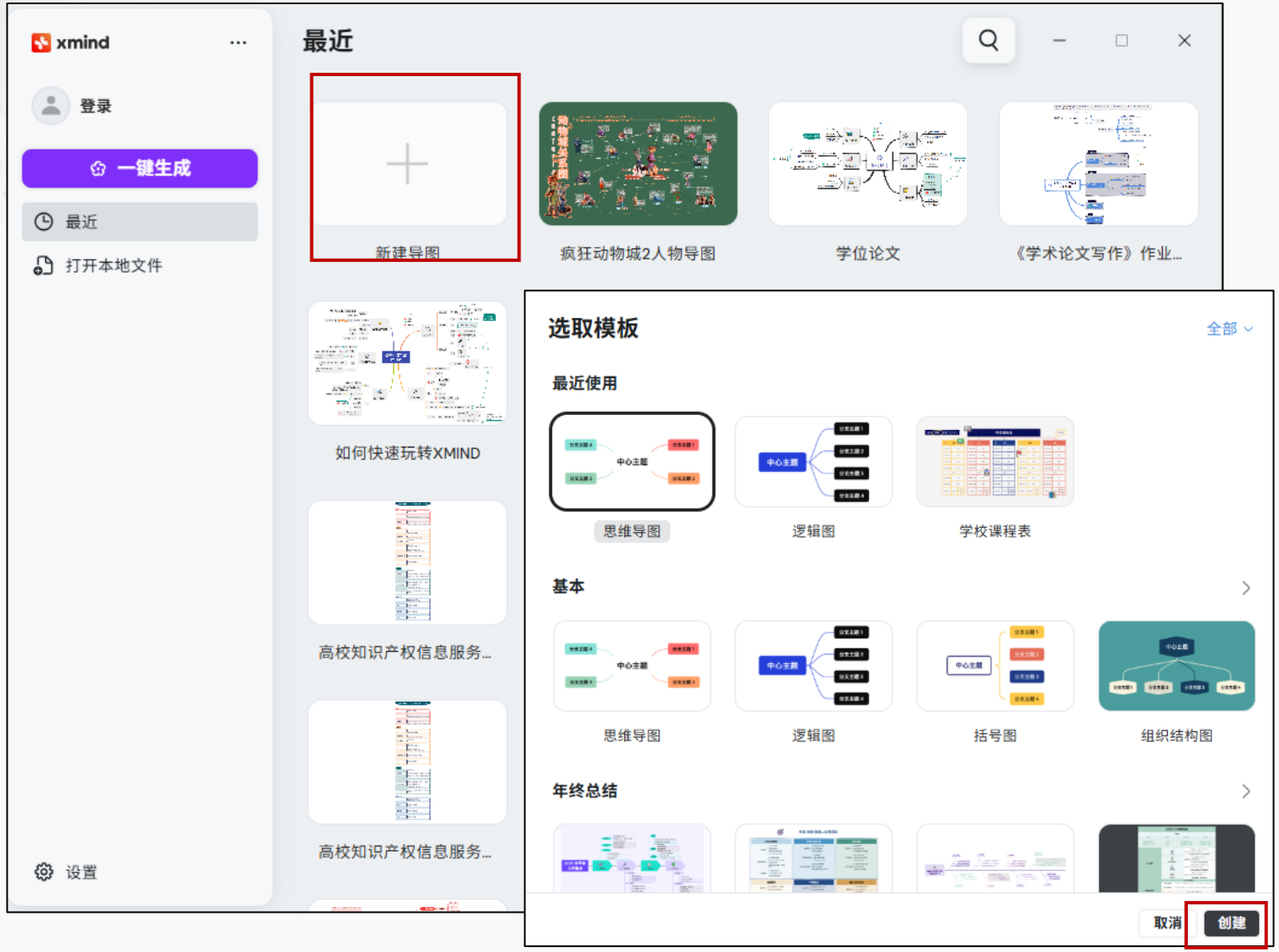


XMIND的功能介绍

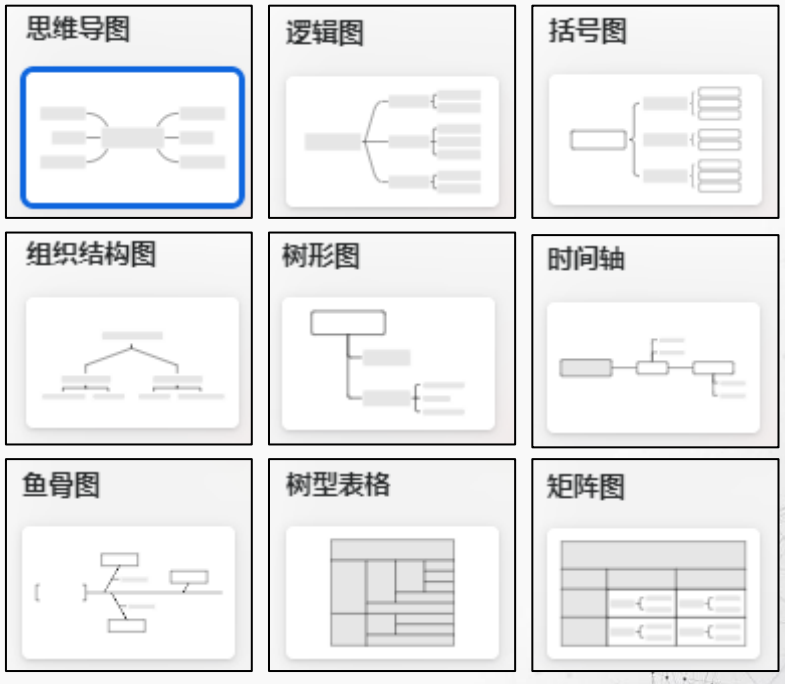

如何快速玩转XMIND
实用的小功能
背景、线条、主题和文字的配色
彩虹分支
智能配色
自由调节主题内部分文字的样式
富文本样式
编号
点击F7
智能截图
专注模式
ZEN模式
一键切换幻灯片
演说模式
好用的快捷键
Tab (Mac/Win)
插入子主题
Return(Mac)\Enter(Win)
插入主题（之后）
Command ⌘ + C/V (Mac)、Ctrl + C/V (Win)
拷贝/粘贴
Command ⌘ + Z (Mac)、Ctrl + Z (Win)
撤销
Command ⌘+ S (Mac)，Ctrl + S (Win)
保存文件
导入/导出
其他思维导图格式
Markdown、OPML、TextBundle、Word（仅DOCX）
导入
Word、Excel、PPT
微软办公软件
无水印
PNG图片
JPEG图片
PDF文件
导出
SVG、Markdown、OPML、TextBundle
图例
优先级
完成度
付费功能
基本工具
主题元素
中心主题
按Tab键
分支主题1
细分主题 1
分支主题2
按回车键
逻辑元素
概要
总结、注释
内容要点
自由主题 双击空白处
外框
分组、注释（醒目）
联系
指引、溯源、关联
视觉元素
标记
优先级/完成度
贴纸
不同类别
插图
不同场景
分类、美化
本地图片
添加自定义图片
两种信息关联方式
丰富内容
笔记
小图标藏内容
标签
外显内容
分类
备注
任务
待办事项
计划任务
链接
网页
主题
本地文件/本地文件夹
附件
思维导图1.pptx
语音备注
2025/02/26 上午10:34:47
多媒体补充
方程
支持LaTex方程
数字符号
$f(x) = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
化学方程式
$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\Delta} H_2O$
https://xmind.cn/faq/question/equation/

新建思维导图

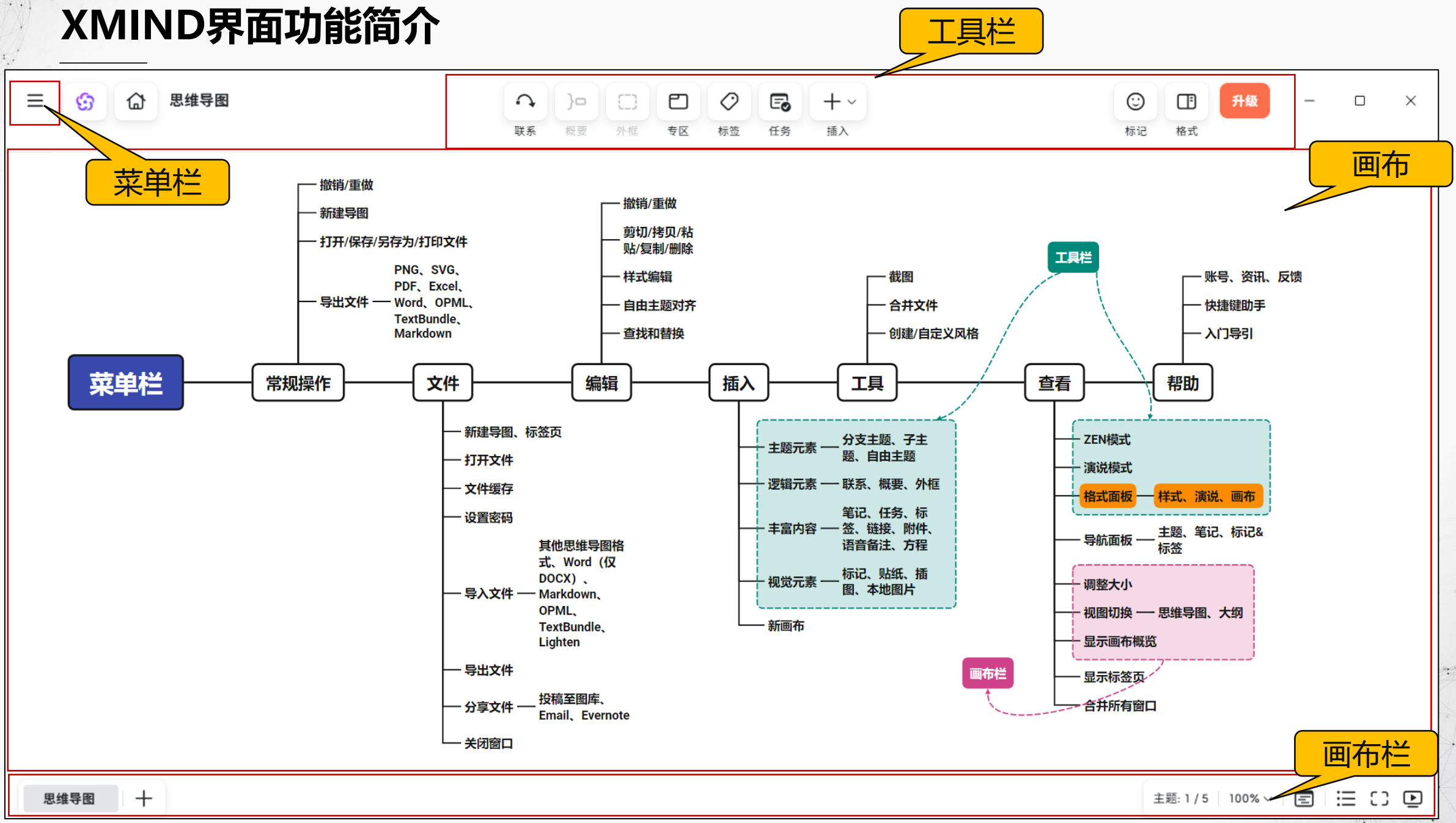
➢ 直接双击XMIND图标，点击新导图，选取模板。



画布—骨架：切换思维导图、逻辑图、括号图、组织结构图、树形图、时间轴、鱼骨图、树型表格以及矩阵图等图形骨架。



XMIND界面功能简介



XMIND的绘图Tips——格式面板

样式



演说

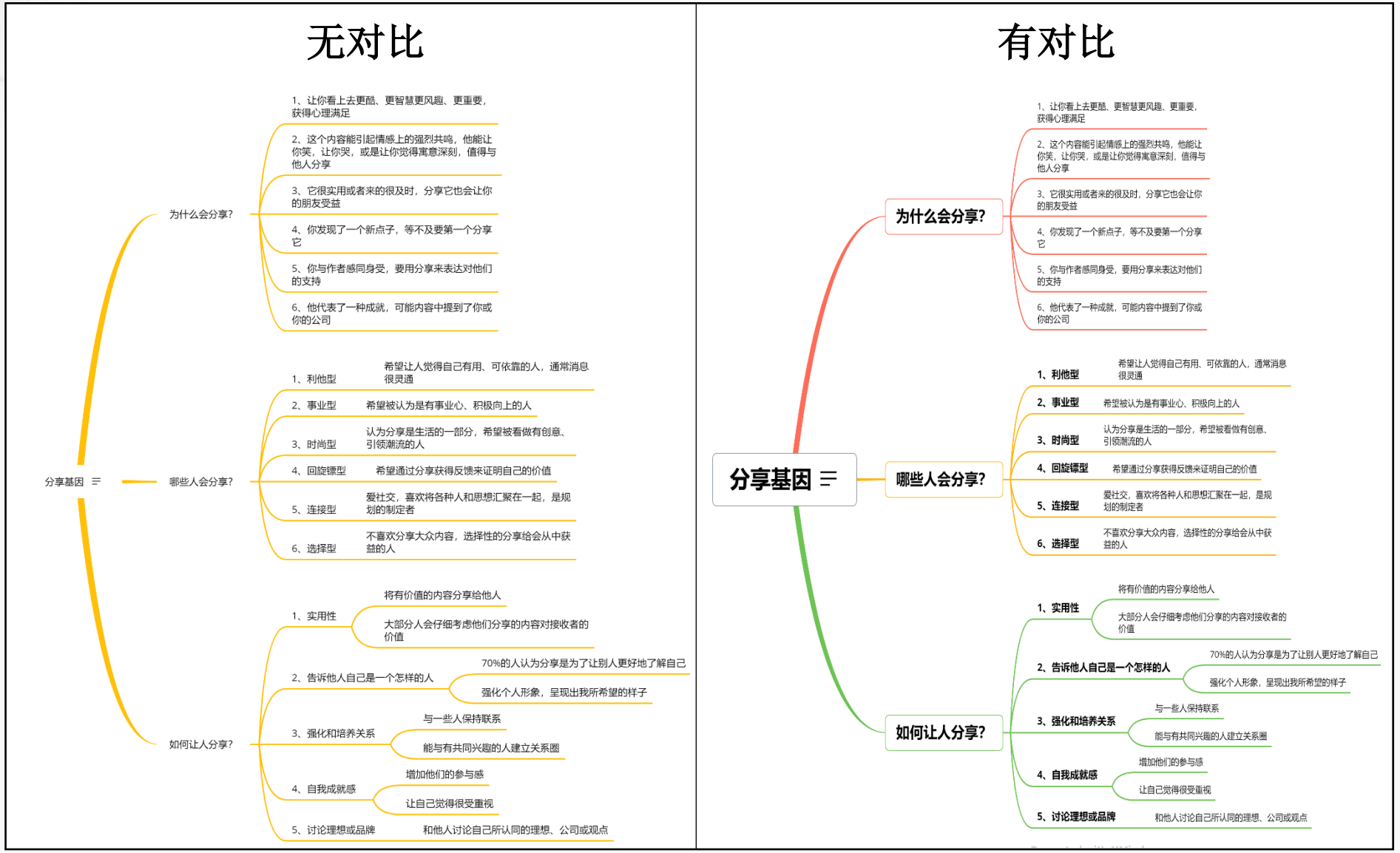


画布



XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

- 对比原则-吸引视线



注：

- 一张思维导图（分支不多时），不要超过4种颜色；
- 分支较多时，可通过调节同色系的不同饱和度来达到视觉上的美观。
- 字体，字号和画风种类不宜过多。

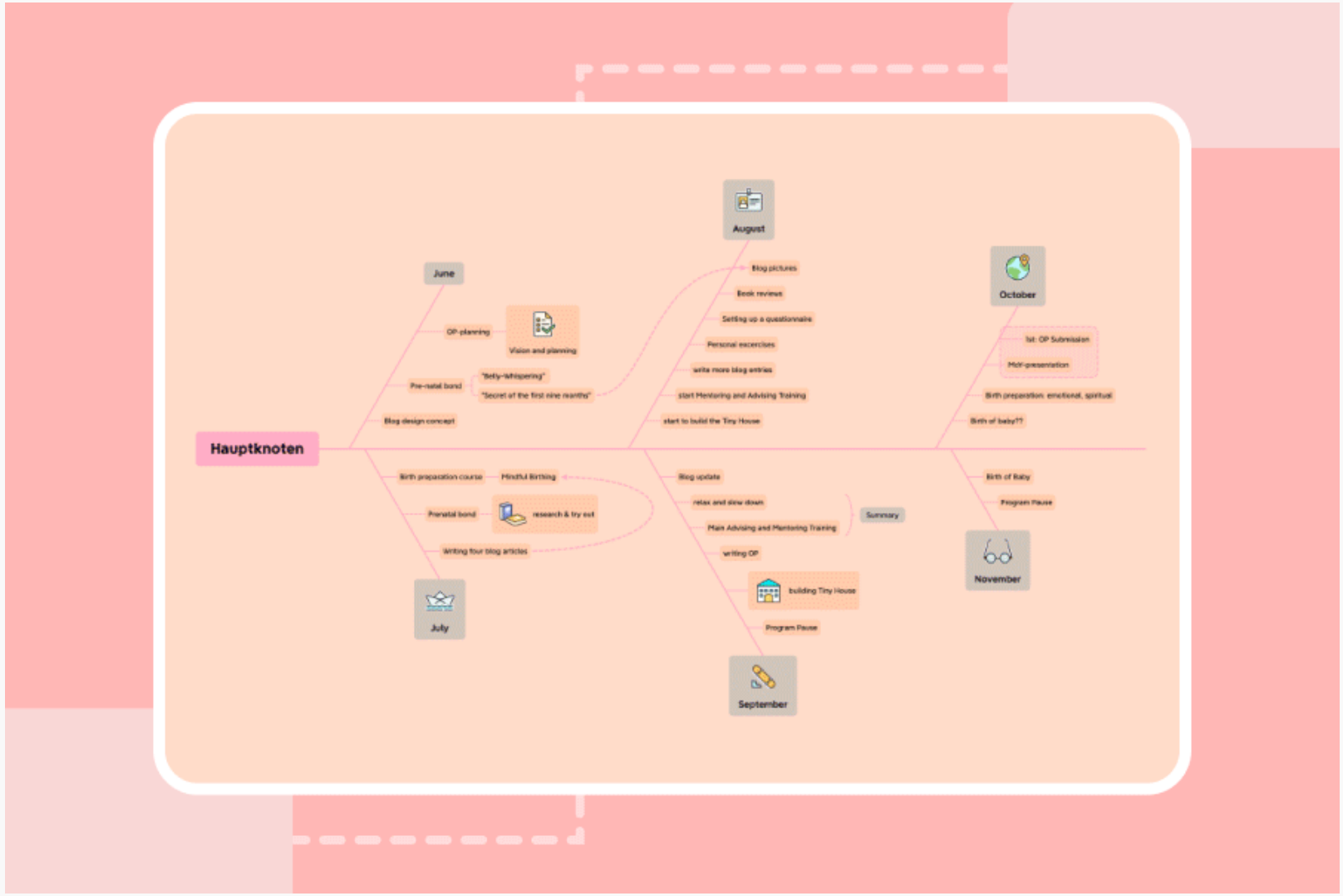
XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

- 对齐原则-视觉平衡



XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

- 不刺眼原则-颜色搭配



可直接用XMIND「智能配色方案」：在六种设计师精选的配色基础上进行智能优化，用算法来调整背景、线条、主题和文字的颜色及变化。

03

如何利用思维导图助力学习科研

思维导图之学习规划

这些学习清单你可熟悉？任务太多，根本不知道从哪里下手？最终，你发现这学期快结束了，还有一大半任务只是停留在清单列表上。这种情形对你来说熟悉吗？

Flag1：我要完成10门必修课，15门选修课的学习，绩点通通都是A+。

Flag2：我要去大厂实习，了解社会获取经验。

Flag3：我要参加社团活动，培养兴趣爱好，结识朋友。



Flag4：我要申请项目课题，参与学术研究，提升科研能力和素养。

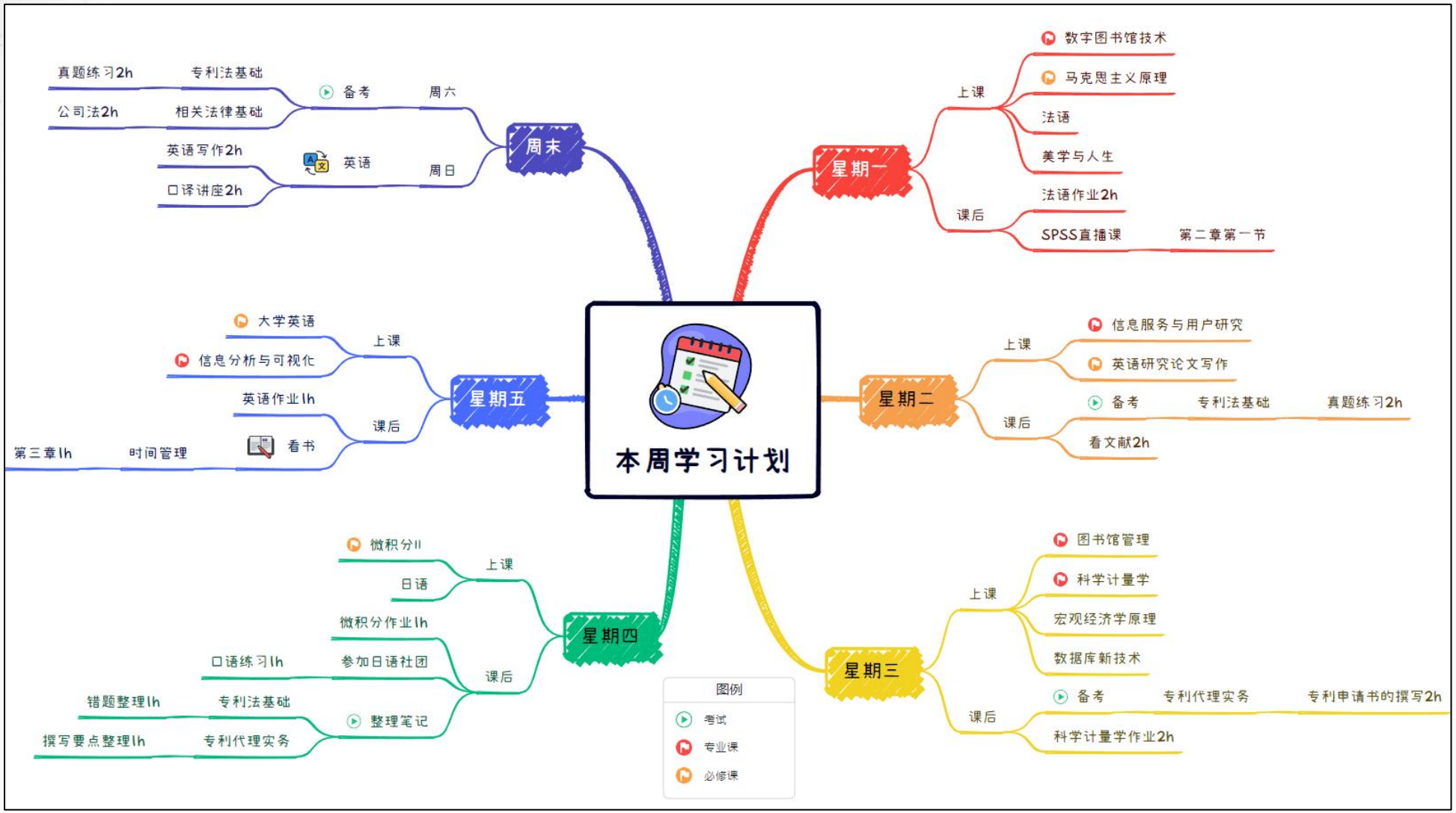
Flag5：我要考雅思、托福、CPA、教师资格、法律职业资格等证书。

Flag6：我要。。。

那么如何能够做出一个可行性的学习规划呢，如何来高效管理自己的时间呢？——或许思维导图可以帮助你！

思维导图之学习规划

场景一：按照时间线规划学习。
例如：A同学以时间为序，以天为单位，用思维导图对自己一周的学习活动进行了规划。

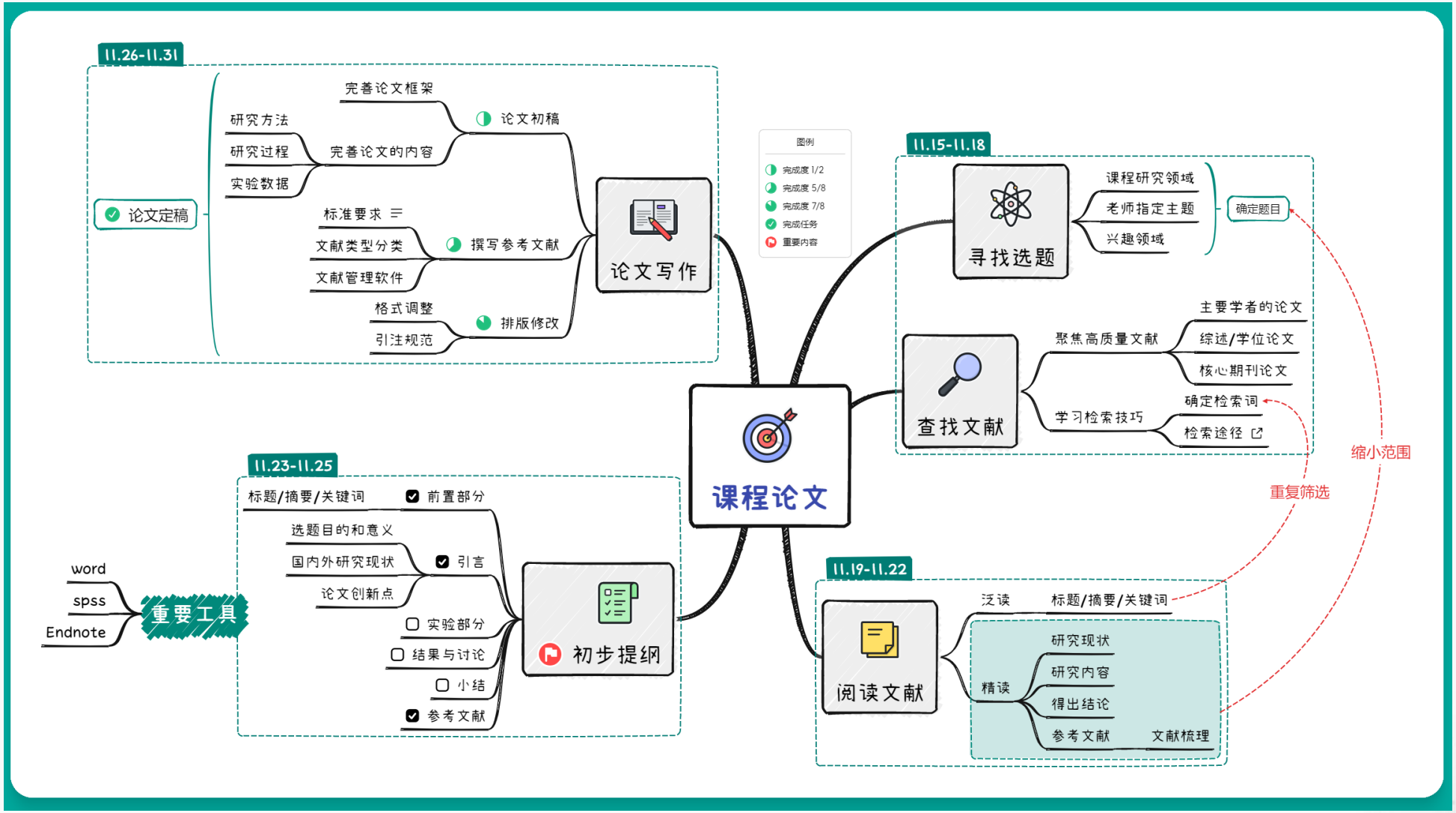


特别提醒：
1.在制定学习规划时。既要**全面**，又要**突出重点**，还要**标注时间**。
2.切记**不要规划过多**的内容。因为当计划经常无法完成时，个体会产生挫败感，从而影响整个计划的落实。

思维导图之学习规划

场景二：关于某一方面的学习规划

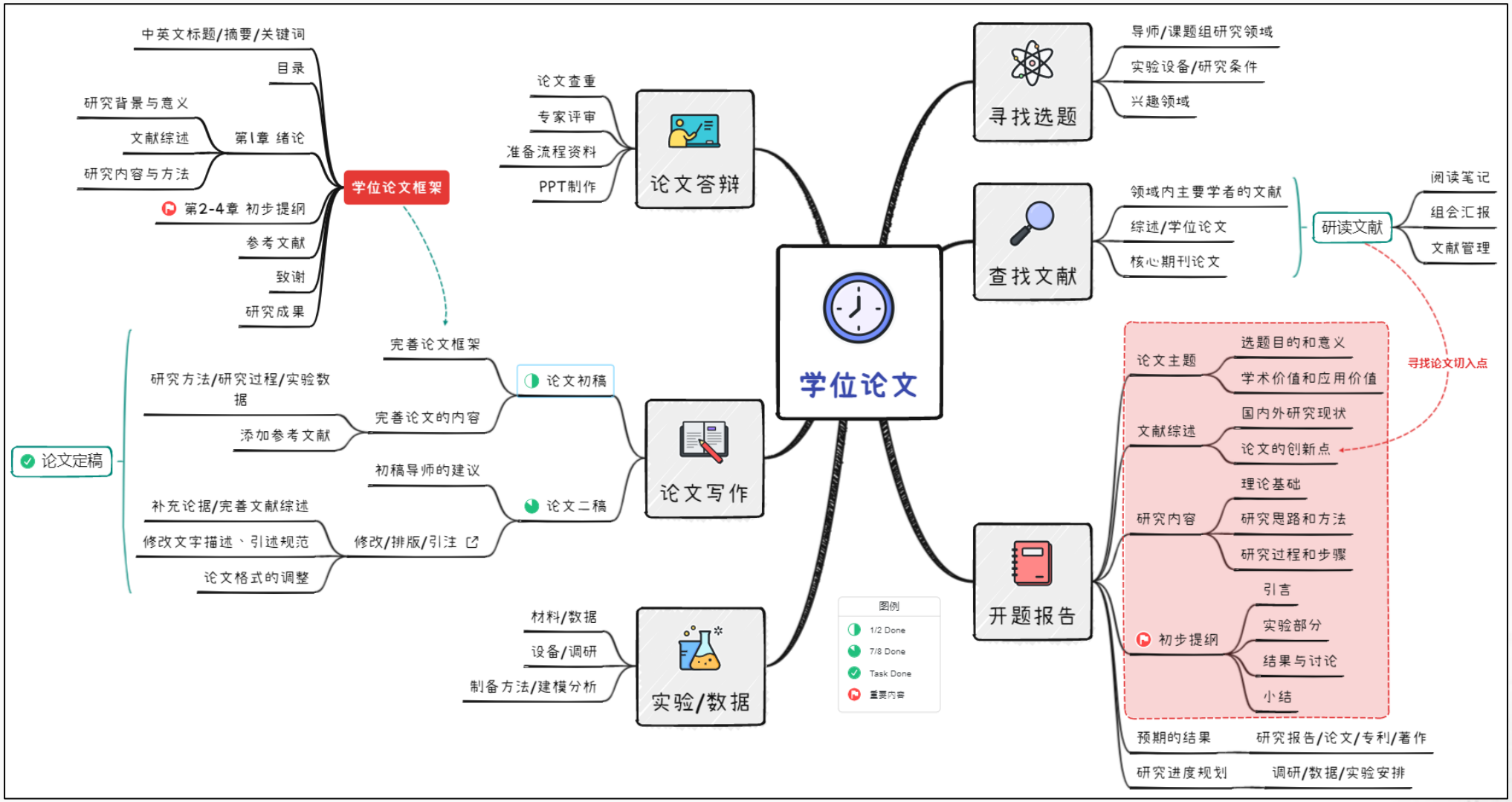
例如：B同学需要在2周内撰写一篇课程小论文，可以用思维导图的方式对论文写作进行规划。



思维导图之学习规划

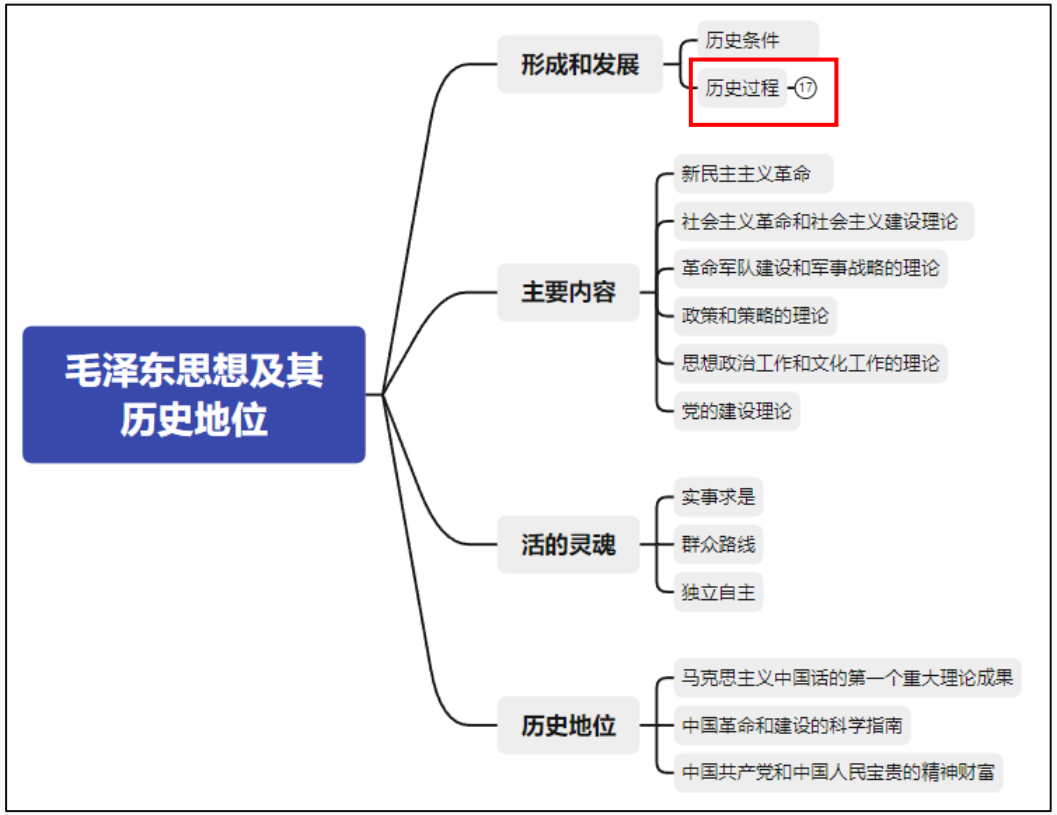
场景三：基于某一目标的学习规划

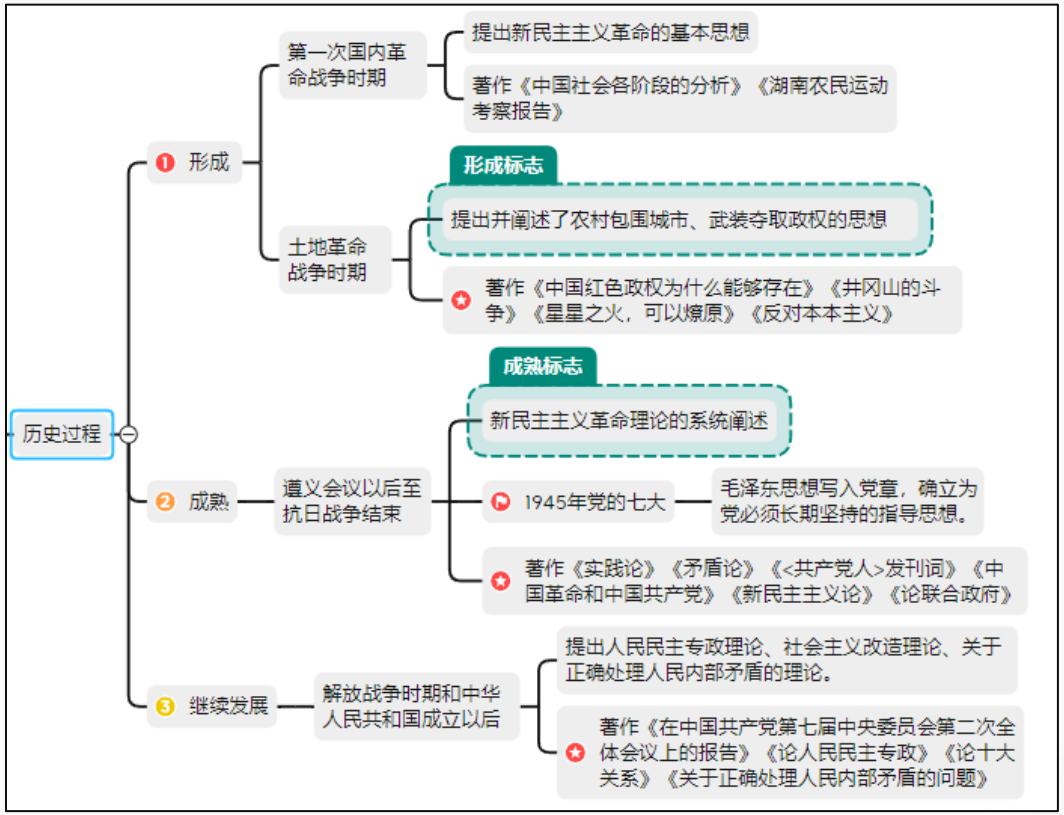
例如：C同学的目标：完成毕业论文，顺利通过答辩。可以用思维导图对该目标进行梳理规划。



思维导图之阅读笔记

场景一：对课程教材类的阅读学习，可进行模块化梳理、时间轴记忆、对比突出分析、鱼骨图剖析等。
比如学习《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，可以将知识进行模块化分解。





特别提醒：
1.切忌把思维导图变成另一种形式的教材大纲。
2.必须进行内容的**取舍**和详略的**分配**，词句的**概括**和关键词的**提炼**，然后做好结构的**规划布局**。

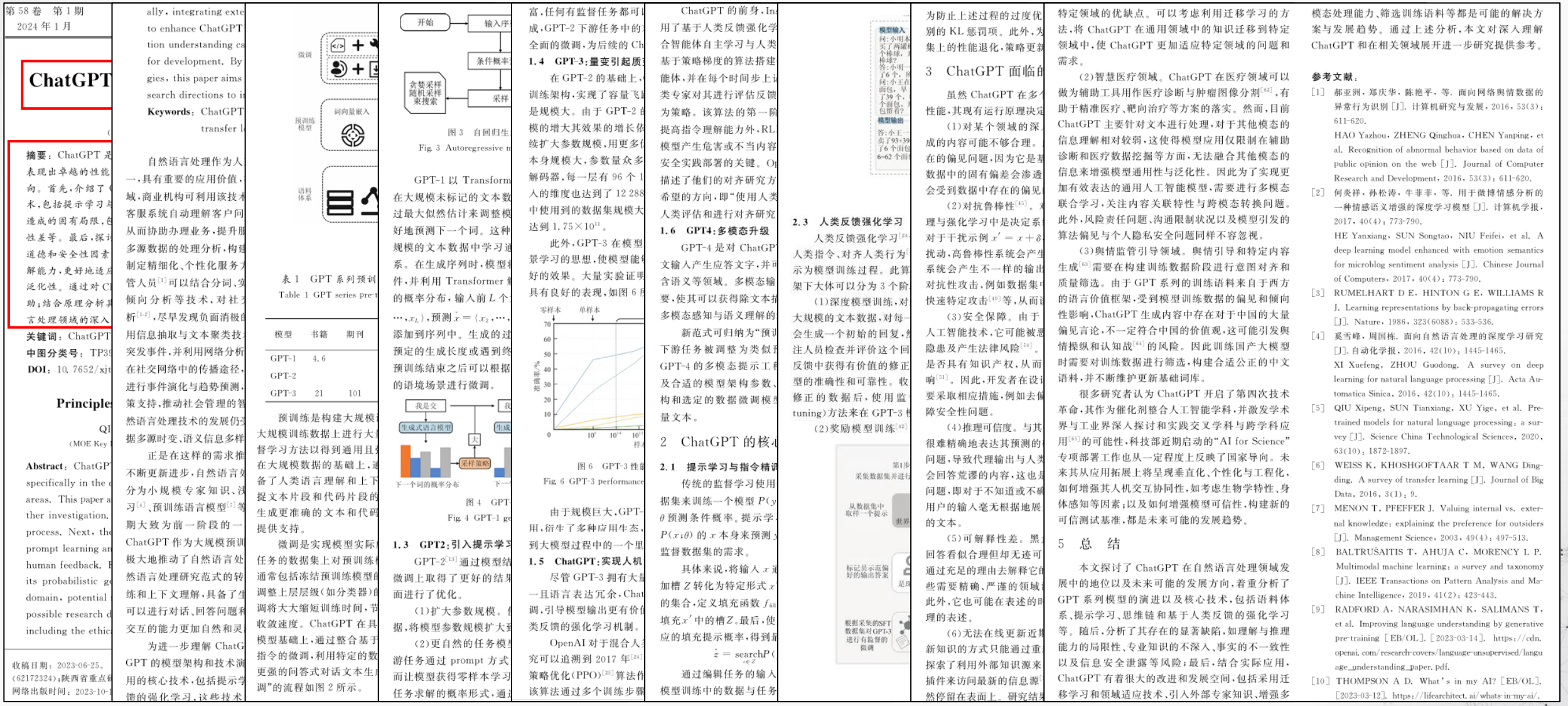
思维导图之阅读笔记

场景二：对学术文献类的阅读学习，可直接根据文献的基本结构框架归类，绘制阅读笔记

学术论文的结构规范		
	人文社科类论文	科技类论文
前置部分	题名 著者&单位 摘要 关键词	题名 著者&单位 摘要 关键词
主体部分	引言 本论 结论 致谢 参考文献	引言 材料与方法 结果与讨论 结论 致谢 参考文献
附录部分	附录	附录

思维导图之阅读笔记

以综述文献——《ChatGPT的工作原理、关键技术及未来发展趋势》为例



第 58 卷　第 1 期
2024 年 1 月

ChatGPT

摘要：ChatGPT 是
表现出卓越的性能
向。首先，介绍了
术，包括提示学习与
造成的固有局限，
性差等。最后，探讨
道德和安全性因素
解能力，更好地适应
泛化性。通过对 C
助；结合原理分析其
言处理领域的深入

关键词：ChatGPT
中图分类号：TP39
DOI：10.7652/xjt

Principle

QI
(MOE Key

Abstract：ChatGP
specifically in the
areas. This paper a
ther investigation,
process. Next, the
prompt learning an
human feedback. I
its probabilistic ge
domain, potential
possible research d
including the ethic

收稿日期：2023-06-25。
(62172324)；陕西省重点研
网络出版时间：2023-10-

ally, integrating exte
to enhance ChatGPT
tion understanding ca
for development. By
gies, this paper aims
search directions to i

Keywords：ChatGPT
transfer l

自然语言处理作为人
一，具有重要的应用价值，
域，商业机构可利用该技术
客服系统自动理解客户问
从而协助办理业务，提升服
多源数据的处理分析，构建
制定精细化、个性化服务方
管人员[1]可以结合分词、实
倾向分析等技术，对社交
析[1-2]，尽早发现负面消极的
用信息抽取与文本聚类技术
突发事件，并利用网络分析
在社交网络中的传播途径，
进行事件演化与趋势预测，
策支持，推动社会管理的智
然语言处理技术的发展仍
据多源时变、语义信息多样

正是在这样的需求推
不断更新进步，自然语言处
分为小规模专家知识、浅
习[4]、预训练语言模型[5]等
期大致为前一阶段的一
ChatGPT 作为大规模预训
极大地推动了自然语言处
然语言处理研究范式的转
练和上下文理解，具备了生
可以进行对话、回答问题和
交互的能力更加自然和灵

为进一步理解 ChatG
GPT 的模型架构和技术演
用的核心技术，包括提示学
馈的强化学习，这些技术

表 1　GPT 系列预训
Table 1 GPT series pre-t

模型	书籍	期刊
GPT-1	4.6	
GPT-2		
GPT-3	21	101

预训练是构建大规模
大规模训练数据上进行大
督学习方法以得到通用且
在大规模数据的基础上，
备了人类语言理解和上下
提文本片段和代码片段的
生成更准确的文本和代码
提供支持。

微调是实现模型实际
任务的数据集上对预训练
通常包括冻结预训练模型
调整上层层级(如分类器)
调将大大缩短训练时间，
收敛速度。ChatGPT 在具
模型基础上，通过整合基于
指令的微调，利用特定的数
更强的问答式对话文本生
调”的流程如图 2 所示。

图 3　自回归生
Fig. 3 Autoregressive m

GPT-1 以 Transform
在大规模未标记的文本数
过最大似然估计来调整模
好地预测下一个词。这种
规模的文本数据中学习通
系。在生成序列时，模型将
件，并利用 Transformer
的概率分布，输入前 L 个
$\cdots, x_L\}$，预测 $\hat{x}=\{x_2,\cdots,$
添加到序列中。生成的过
预定的生成长度或遇到终
预训练结束之后可以根据
的语境场景进行微调。

图 4　GPT
Fig. 4 GPT-1 g

1.3　GPT2：引入提示学习

GPT-2[13]通过模型结
微调上取得了更好的结果
面进行了优化。

(1)扩大参数规模。
据，将模型参数规模扩大到

(2)更自然的任务模型
游任务通过 prompt 方式
而让模型获得零样本学习
任务求解的概率形式，通过

富，任何有监督任务都可
成，GPT-2 下游任务中的
全面的微调，为后续的 Ch

1.4　GPT-3：量变引起质变

在 GPT-2 的基础上，
训练架构，实现了容量飞
是规模大。由于 GPT-2
模的增大其效果的增长依
续扩大参数规模，用更多
本身规模大，参数量众多
解码器，每一层有 96 个
入的维度也达到了 12 288
中使用到的数据集规模大
达到 1.75×10^{11}。

此外，GPT-3 在模型
景学习的思想，使模型能
好的效果。大量实验证明
具有良好的表现，如图 6

图 6　GPT-3 性
Fig. 6 GPT-3 performance

由于规模巨大，GPT-
用，衍生了多种应用生态，
到大模型过程中的一个里

1.5　ChatGPT：实现人机

尽管 GPT-3 拥有大量
一且语言表达冗余，Chat
调，引导模型输出更有价
类反馈的强化学习机制。

OpenAI 对于混合人类
究可以追溯到 2017 年[24]
策略优化(PPO)[25]算法作
该算法通过多个训练步骤

ChatGPT 的前身，In
用了基于人类反馈强化学
合智能体自主学习与人类
基于策略梯度的算法搭建
能体，并在每个时间步上
类专家对其进行评估反馈
为策略。该算法的第一阶
提高指令理解能力外，RL
模型产生危害或不当内容
安全实践部署的关键。O
描述了他们的对齐研究方
希望的方向，即“使用人类
人类评估和进行对齐研究

1.6　GPT4：多模态升级

GPT-4 是对 ChatGP
文输入产生应答文字，并
含语义等领域。多模态输
要，使其可以获得除文本
多模态感知与语义理解的

新范式可归纳为“预训
下游任务被调整为类似
GPT-4 的多模态提示工
及合适的模型架构参数、
构和选定的数据微调模
量文本。

2　ChatGPT 的核心

2.1　提示学习与指令精调

传统的监督学习使用
据集来训练一个模型 $P(y$
θ 预测条件概率。提示学
$P(x;\theta)$ 的 x 本身来预测
监督数据集的需求。

具体来说，将输入 x
加槽 Z 转化为特定形式 x'
的集合，定义填充函数 f_{fill}
填充 x' 中的槽 Z。最后，使
应的填充提示概率，得到最

$$\hat{z}=\underset{z\in Z}{\text{search}}P($$

通过编辑任务的输入
模型训练中的数据与任务

2.3　人类反馈强化学习

人类反馈强化学习[24]
人类指令、对齐人类行为
示为模型训练过程。此算
架下大体可以分为 3 个阶

(1)深度模型训练，对
大规模的文本数据，对每一
会生成一个初始的回复，
注人员检查并评价这个回
反馈中获得有价值的修正
型的准确性和可靠性。收
修正的数据后，使用监
tuning)方法来在 GPT-3

(2)奖励模型训练[42]

为防止上述过程的过度优
别的 KL 惩罚项。此外，为
集上的性能退化，策略更新

3　ChatGPT 面临的

虽然 ChatGPT 在多
性能，其现有运行原理决定

(1)对某个领域的深
成的内容可能不够合理。
在的偏见问题，因为它是基
数据中的固有偏差会渗透
会受到数据中存在的偏见

(2)对抗鲁棒性[45]。
理与强化学习中是决定系
对于干扰示例 $x'=x+\delta$
扰动，高鲁棒性系统会产生
系统会产生不一样的输出
对抗性攻击，例如数据集中
快速特定攻击[49]等，从而

(3)安全保障。由于
人工智能技术，它可能被恶
隐患及产生法律风险[50]。
是否具有知识产权，从而
响[51]。因此，开发者在设计
要采取相应措施，例如去偏
障安全性问题。

(4)推理可信度。与其
很难精确地表达其预测的
问题，导致代理输出与人类
会回答荒谬的内容，这也是
问题，即对于不知道或不确
用户的输入毫无根据地展
的文本。

(5)可解释性差。黑
回答看似合理但却无迹可
通过充足的理由去解释它的
些需要精确、严谨的领域
此外，它也可能在表述的时
理的表述。

(6)无法在线更新近期
新知识的方式只能通过重
探索了利用外部知识源来
插件来访问最新的信息源
然停留在表面上。研究结果

特定领域的优缺点。可以考虑利用迁移学习的方法，将 ChatGPT 在通用领域中的知识迁移到特定领域中，使 ChatGPT 更加适应特定领域的问题和需求。

(2)智慧医疗领域。ChatGPT 在医疗领域可以做为辅助工具用作医疗诊断与肿瘤图像分割[62]，有助于精准医疗、靶向治疗等方案的落实。然而，目前 ChatGPT 主要针对文本进行处理，对于其他模态的信息理解相对较弱，这使得模型应用仅限制在辅助诊断和医疗数据挖掘等方面，无法融合其他模态的信息来增强模型通用性与泛化性。因此为了实现更加有效表达的通用人工智能模型，需要进行多模态联合学习，关注内容关联特性与跨模态转换问题。此外，风险责任问题、沟通限制状况以及模型引发的算法偏见与个人隐私安全问题同样不容忽视。

(3)舆情监管引导领域。舆情引导和特定内容生成[63]需要在构建训练数据阶段进行意图对齐和质量筛选。由于 GPT 系列的训练语料来自于西方的语言价值框架，受到模型训练数据的偏见和倾向性影响，ChatGPT 生成内容中存在对于中国的大量偏见言论，不一定符合中国的价值观，这可能引发舆情操纵和认知战[64]的风险。因此训练国产大模型时需要对训练数据进行筛选，构建合适公正的中文语料，并不断维护更新基础词库。

很多研究者认为 ChatGPT 开启了第四次技术革命，其作为催化剂整合人工智能学科，并激发学术界与工业界深入探讨和实践交叉学科与跨学科应用[65]的可能性，科技部近期启动的“AI for Science”专项部署工作也从一定程度上反映了国家导向。未来其从应用拓展上将呈现垂直化、个性化与工程化，如何增强其人机交互协同性，如考虑生物学特性、身体感知等因素；以及如何增强模型可信性，构建新的可信测试基准，都是未来可能的发展趋势。

5　总　结

本文探讨了 ChatGPT 在自然语言处理领域发展中的地位以及未来可能的发展方向，着重分析了 GPT 系列模型的演进以及核心技术，包括语料体系、提示学习、思维链和基于人类反馈的强化学习等。随后，分析了其存在的显著缺陷，如理解与推理能力的局限性、专业知识的不深入、事实的不一致性以及信息安全泄露等风险；最后，结合实际应用，ChatGPT 有着很大的改进和发展空间，包括采用迁移学习和领域适应技术、引入外部专家知识、增强多模态处理能力、筛选训练语料等都是可能的解决方案与发展趋势。通过上述分析，本文对深入理解 ChatGPT 和在相关领域展开进一步研究提供参考。

参考文献：

[1] 郝亚洲，郑庆华，陈艳平，等. 面向网络舆情数据的异常行为识别[J]. 计算机研究与发展，2016，53(3)：611-620.
HAO Yazhou, ZHENG Qinghua, CHEN Yanping, et al. Recognition of abnormal behavior based on data of public opinion on the web [J]. Journal of Computer Research and Development, 2016, 53(3): 611-620.

[2] 何炎祥，孙松涛，牛菲菲，等. 用于微博情感分析的一种情感语义增强的深度学习模型[J]. 计算机学报，2017，40(4)：773-790.
HE Yanxiang, SUN Songtao, NIU Feifei, et al. A deep learning model enhanced with emotion semantics for microblog sentiment analysis [J]. Chinese Journal of Computers, 2017, 40(4): 773-790.

[3] RUMELHART D E, HINTON G E, WILLIAMS R J. Learning representations by back-propagating errors [J]. Nature, 1986, 323(6088): 533-536.

[4] 奚雪峰，周国栋. 面向自然语言处理的深度学习研究[J]. 自动化学报，2016，42(10)：1445-1465.
XI Xuefeng, ZHOU Guodong. A survey on deep learning for natural language processing [J]. Acta Automatica Sinica, 2016, 42(10): 1445-1465.

[5] QIU Xipeng, SUN Tianxiang, XU Yige, et al. Pre-trained models for natural language processing: a survey [J]. Science China Technological Sciences, 2020, 63(10): 1872-1897.

[6] WEISS K, KHOSHGOFTAAR T M, WANG Dingding. A survey of transfer learning [J]. Journal of Big Data, 2016, 3(1): 9.

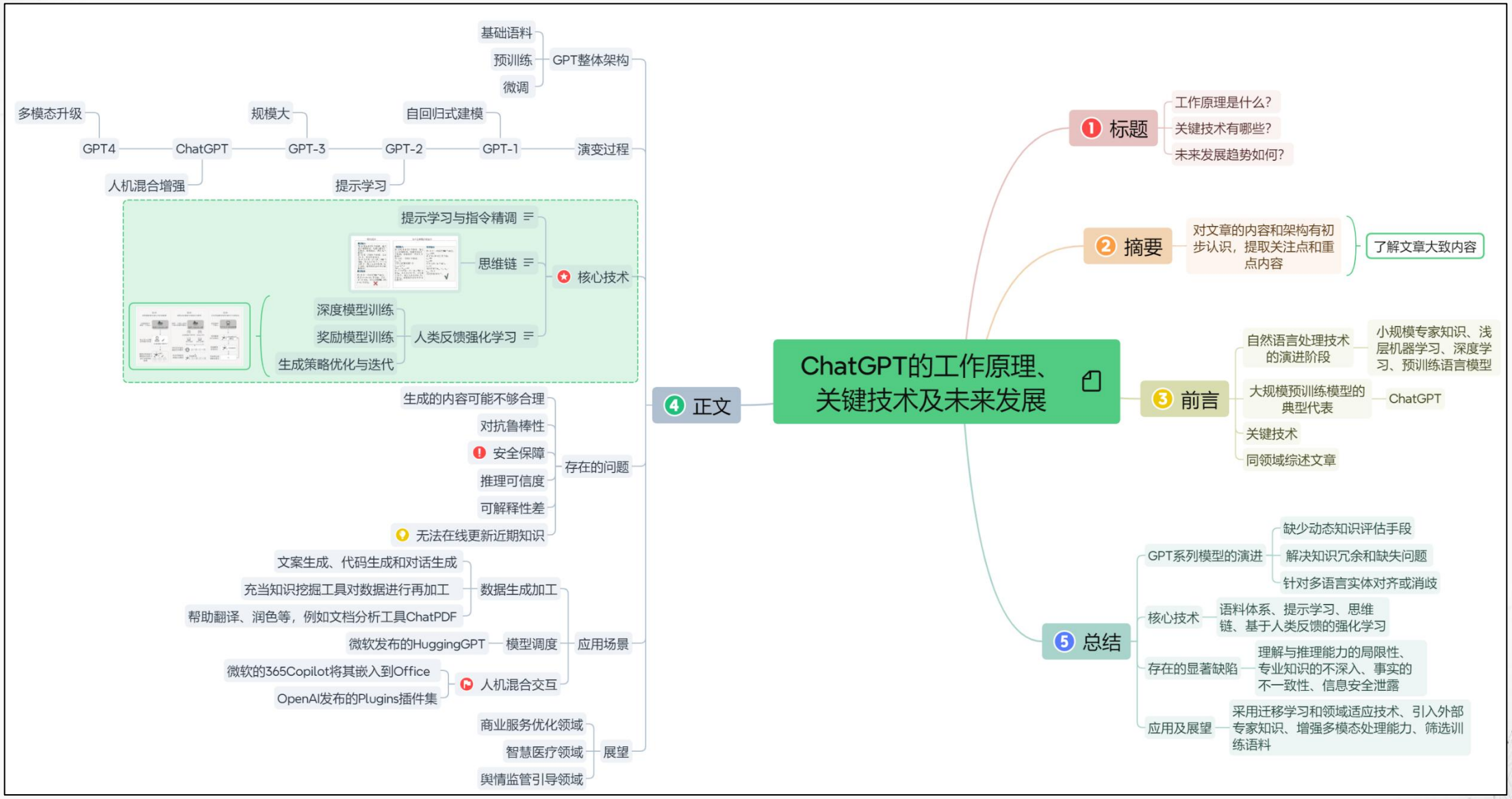
[7] MENON T, PFEFFER J. Valuing internal vs. external knowledge: explaining the preference for outsiders [J]. Management Science, 2003, 49(4): 497-513.

[8] BALTRUŠAITIS T, AHUJA C, MORENCY L P. Multimodal machine learning: a survey and taxonomy [J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2019, 41(2): 423-443.

[9] RADFORD A, NARASIMHAN K, SALIMANS T, et al. Improving language understanding by generative pre-training [EB/OL]. [2023-03-14]. https://cdn.openai.com/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf.

[10] THOMPSON A D. What's in my AI? [EB/OL]. [2023-03-12]. https://lifearchitect.ai/whats-in-my-ai/.

思维导图之阅读笔记



《 ChatGPT的工作原理、关键技术及未来发展趋势》研读记录图

思维导图之资料分类整理

对收集阅读的同一主题资源进行分类整理。
以直接下载获取的有关“知识推理”主题的相关文献进行分类为例

- 知识推理
  - 基于图结构和统计规则挖掘的推理
    - 路径排序算法
    - 耦合路径排序算法
    - 数据库 Tensorlog
    - 神经逻辑规划框架
    - 深度图传播模型
  - 基于知识图谱表示学习的推理
    - 基于距离的推理模型
      - TransE
      - ManifoldE
      - SimplE
      - RotatE
      - QuatE
    - 基于语义匹配的推理模型
      - RESCAL
      - DistMult
      - Complex
      - ANALOGY
      - CrossE

表 1 部分基于表示学习的知识推理模型

Table 1 Some knowledge reasoning models based on representation learning

Method	Scoring function	The entity representations	The relation representation
TransE	$-\|\|h+t-r\|\|_{1/2}$	$h,t\in\mathbb{R}^d$	$r\in\mathbb{R}^d$
ManifoldE	$-\left(\|\|h+t-r\|\|_2^2-\theta_r^2\right)^2$	$h,t\in\mathbb{R}^d$	$r\in\mathbb{R}^d$
SimplE	$\frac{1}{2}\left(\langle h_{e_i},v_r,t_{e_j}\rangle+\langle h_{e_j},v_{r^{-1}},t_{e_i}\rangle\right)$	$h_e,t_e\in\mathbb{R}^d$	$v_r\in\mathbb{R}^d$
RotatE	$\|\|h\circ r-t\|\|$	$h,t\in\mathbb{C}^d$	$r\in\mathbb{C}^d$
QuatE	$h\otimes\frac{r}{\|r\|}\cdot t$	$h,t\in\mathbb{H}^d$	$r\in\mathbb{H}^d$
RESCAL	$h^{\mathrm{T}}M_r t$	$h,t\in\mathbb{R}^d$	$M_r\in\mathbb{R}^{d\times d}$
DistMult	$h^{\mathrm{T}}\mathrm{diag}(r)t$	$h,t\in\mathbb{R}^d$	$r\in\mathbb{R}^d$
ComplEx	$\mathrm{Re}\left(h^{\mathrm{T}}\mathrm{diag}(r)\bar{t}\right)$	$h,t\in\mathbb{C}^d$	$r\in\mathbb{C}^d$
ANALOGY	$h^{\mathrm{T}}M_r t$	$h,t\in\mathbb{R}^d$	$M_r\in\mathbb{R}^{d\times d}$
CrossE	$\sigma\left(\tanh(c_r\circ h+c_r\circ h\circ r+b)t^{\mathrm{T}}\right)$	$h,t\in\mathbb{R}^d$	$r\in\mathbb{R}^d$

  - 基于神经网络的推理
    - 神经张量网络（Neural tensor networks，NTN）模型 → SocherChenManningNg_NIPS2013.pdf
    - 可微神经计算机模型 → Hybrid_computing_using_a_neura.pdf
    - 二维卷积神经网络 （Convolutional 2D， ConvE） 模型 → 1707.01476.pdf
  - 混合推理
    - 规则嵌入神经网络 （The rule-embedded neural network，ReNN） → 1801.09856.pdf
    - IterE 的迭代学习嵌入和规则的框架 → 1903.08948.pdf

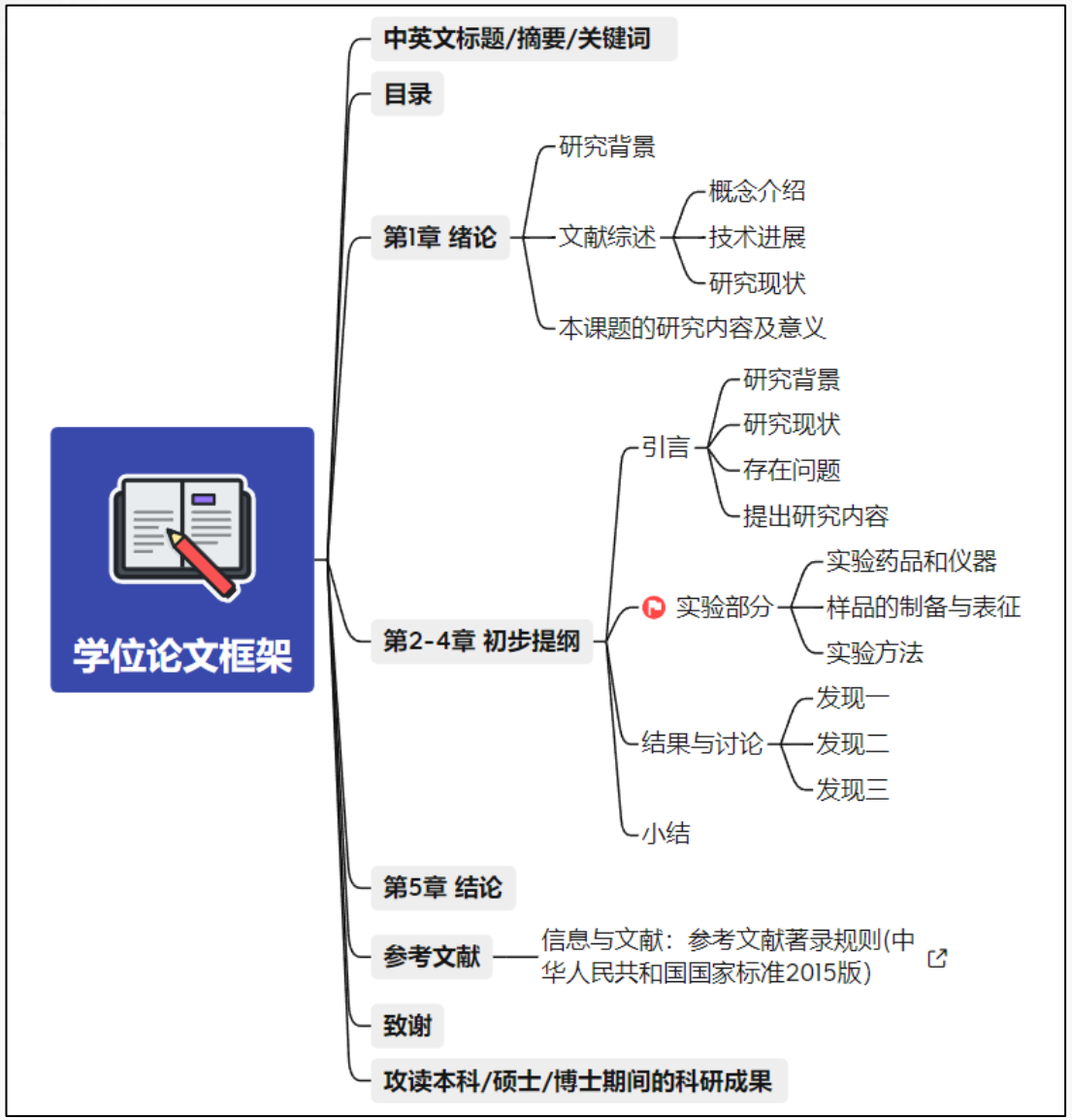
思维导图之论文框架建构

以数据库中查找到的某些学术论文文献中的框架为例



思维导图之论文框架建构

思维导图视图



大纲视图

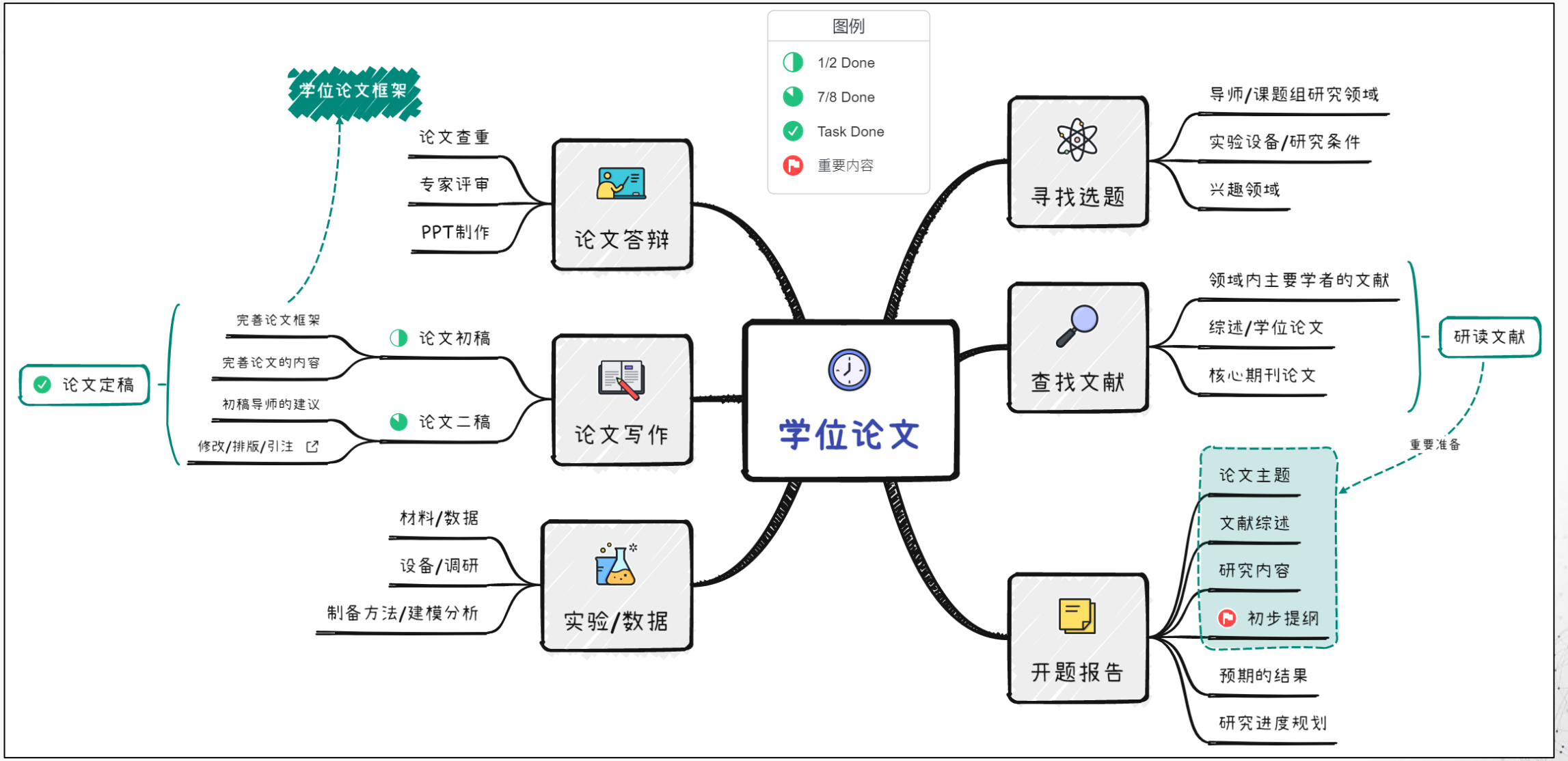
- **中英文标题/摘要/关键词**
- **目录**
- **第1章 绪论**
  - 研究背景
  - 文献综述
    - 概念介绍
    - 技术进展
    - 研究现状
  - 本课题的研究内容及意义
- **第2-4章 初步提纲**
  - 引言
    - 研究背景
    - 研究现状
    - 存在问题
    - 提出研究内容
  - 实验部分
    - 实验药品和仪器
    - 样品的制备与表征
    - 实验方法
  - 结果与讨论
    - 发现一
    - 发现二
    - 发现三
  - 小结
- **第5章 结论**
- **参考文献**
  - 信息与文献：参考文献著录规则(中华人民共和国国家标准2015版)
  - 信息与文献：参考文献著录规则(中华...
- **致谢**
- **攻读本科/硕士/博士期间的科研成果**

04

实战训练

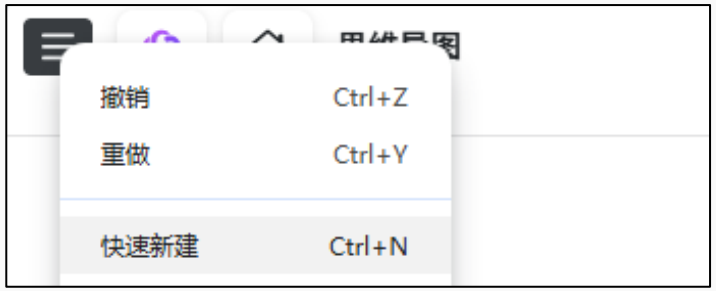
XMIND操作示范

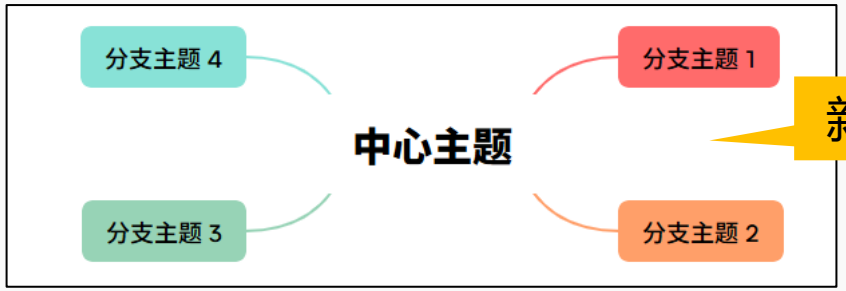
示例：以学位论文写作规划思维导图的制作为例。

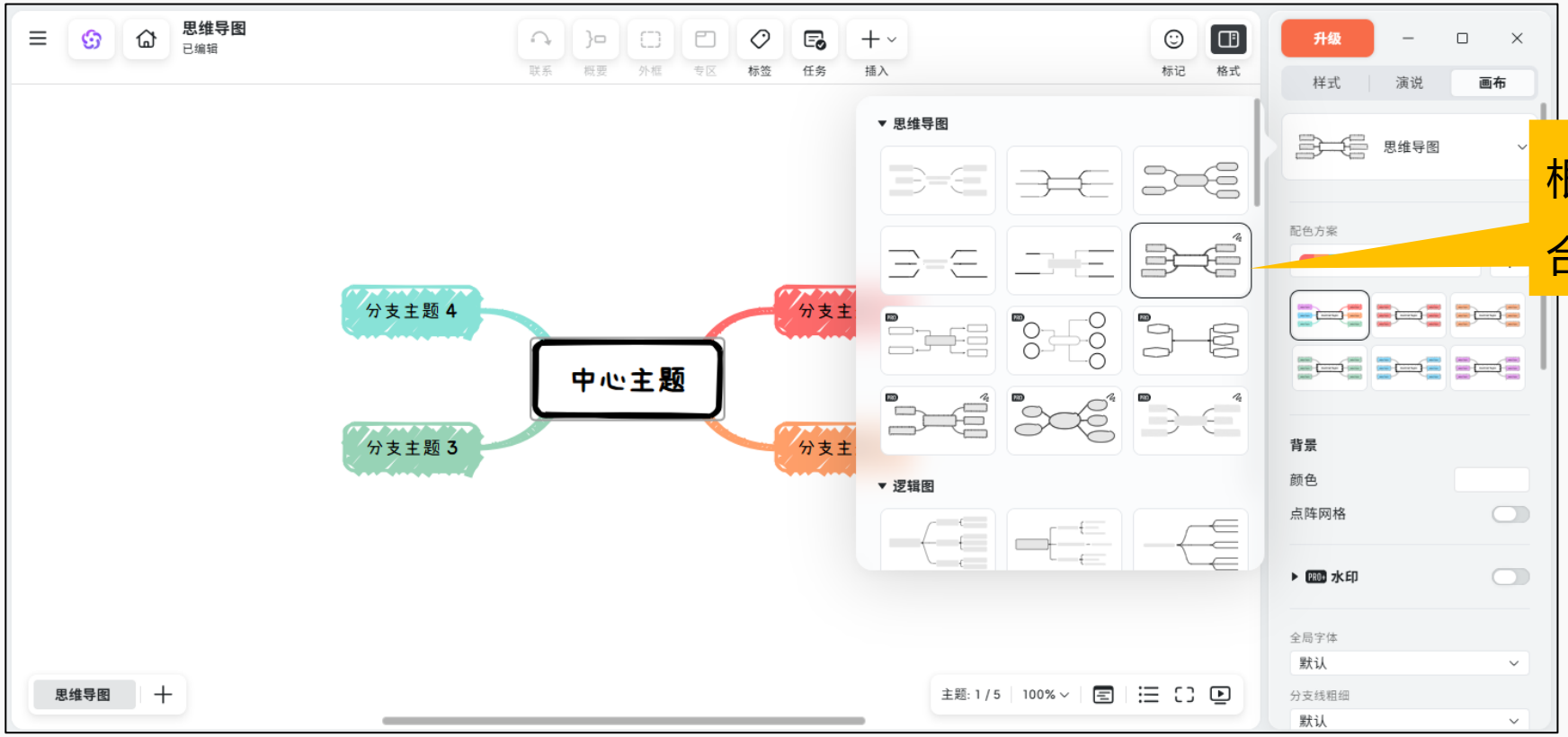


XMIND操作示范

Step1：新建导图、选择导图骨架

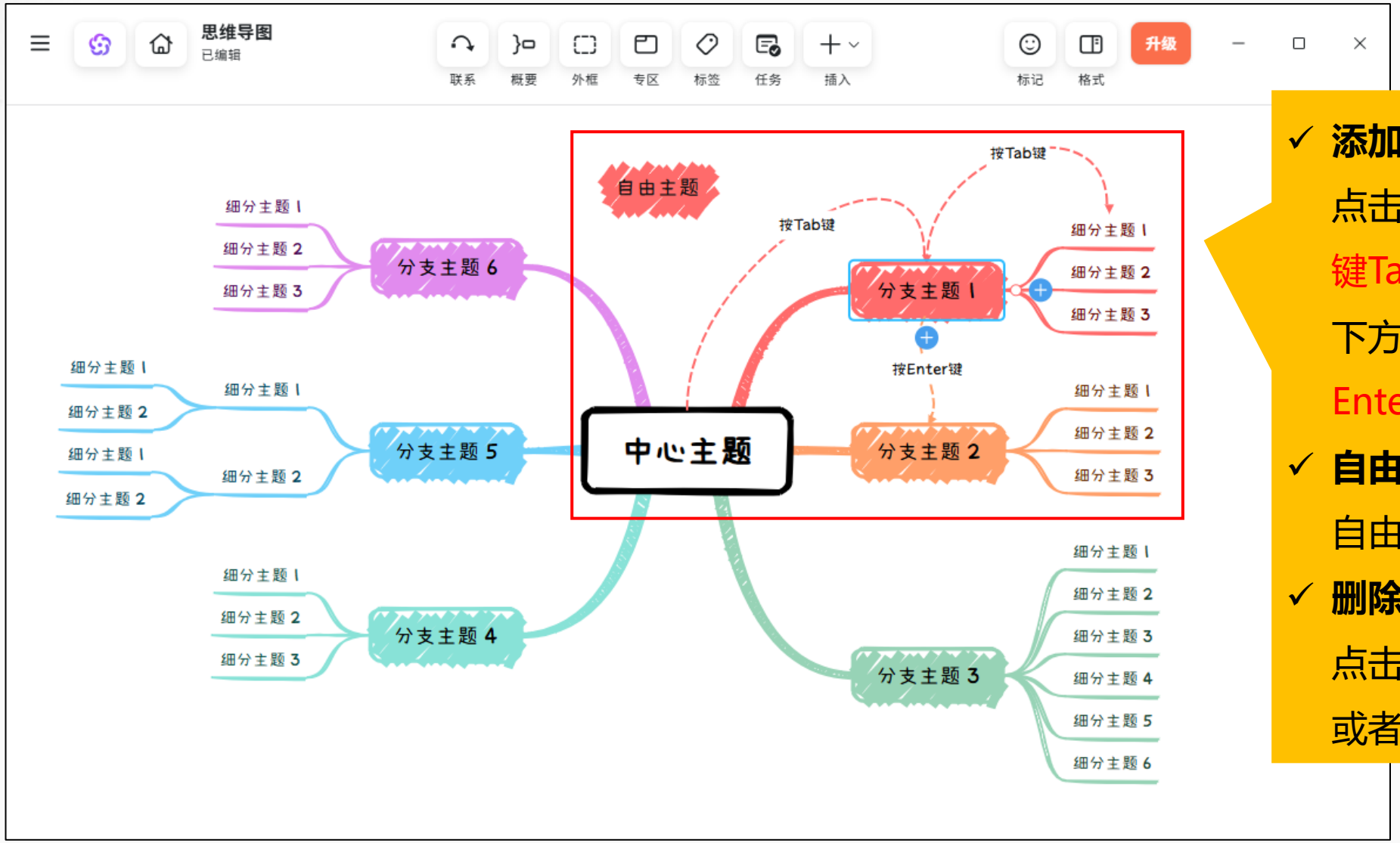






XMIND操作示范

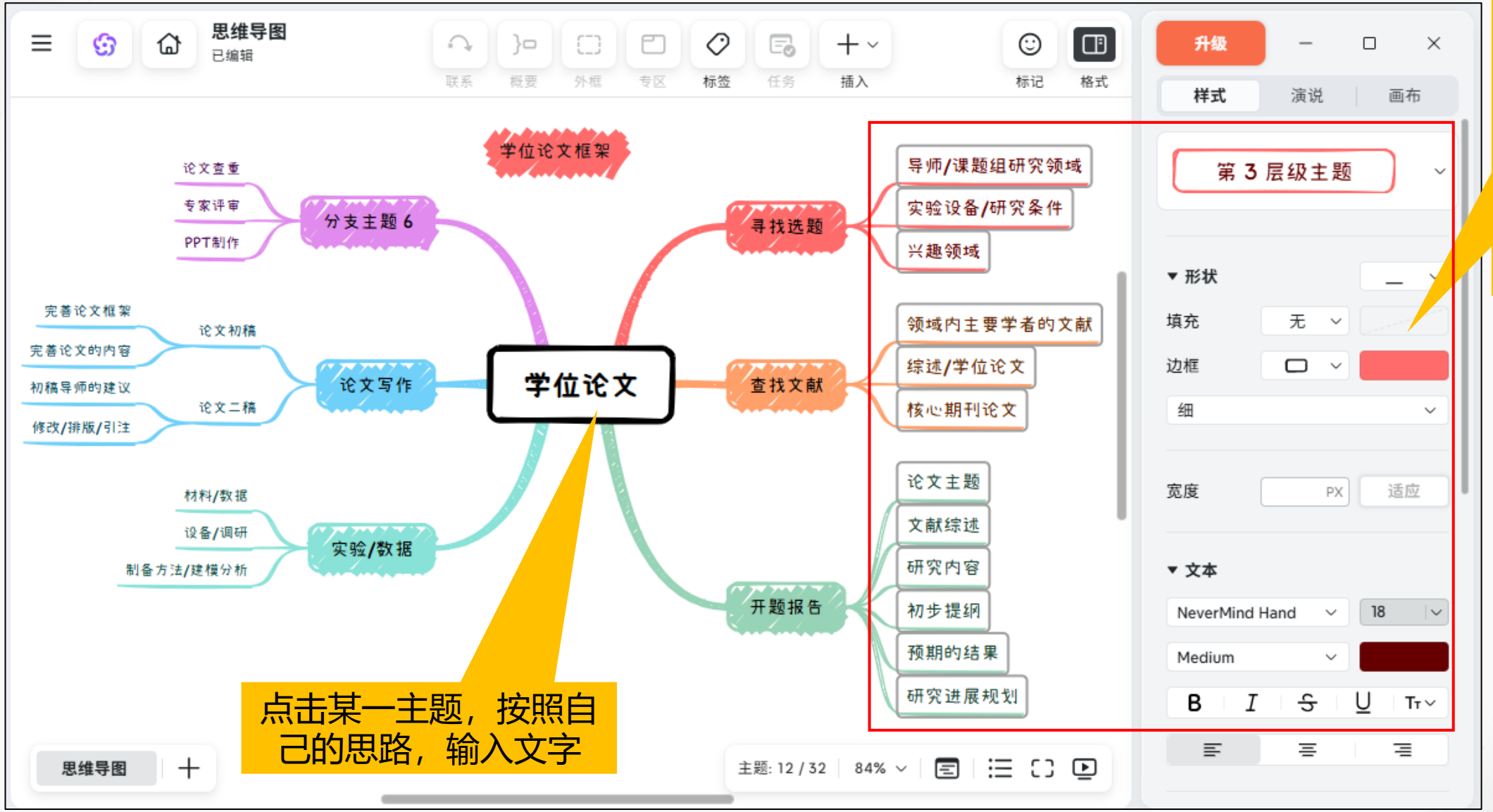
Step2：绘制分支主题、自由主题



- ✓ **添加主题**：选择某一主题，点击右边的“+”或者快捷键Tab添加细分主题，点击下方的“+”或者快捷键Enter添加同级主题。
- ✓ **自由主题**：点击“右键-插入自由主题”或者双击空白处。
- ✓ **删除主题**：选择某一主题，点击“Delete”删除该主题或者退格键。

XMIND操作示范

Step3：输入文字并修改格式



点击某一主题，按照自己的思路，输入文字

选中多项同一主题，点击“格式—样式”修改字体，字号等格式

XMIND操作示范

Step4：加入联系、外框、概要并修改格式



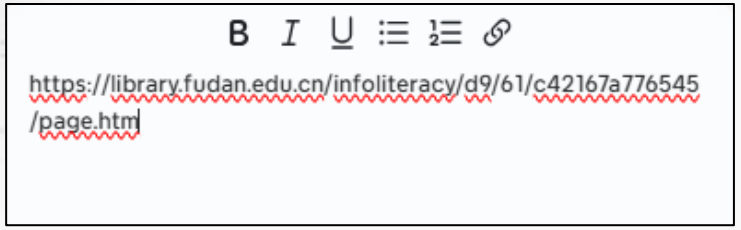
XMIND操作示范

Step5：加入标记、标记的图例、贴纸、插画



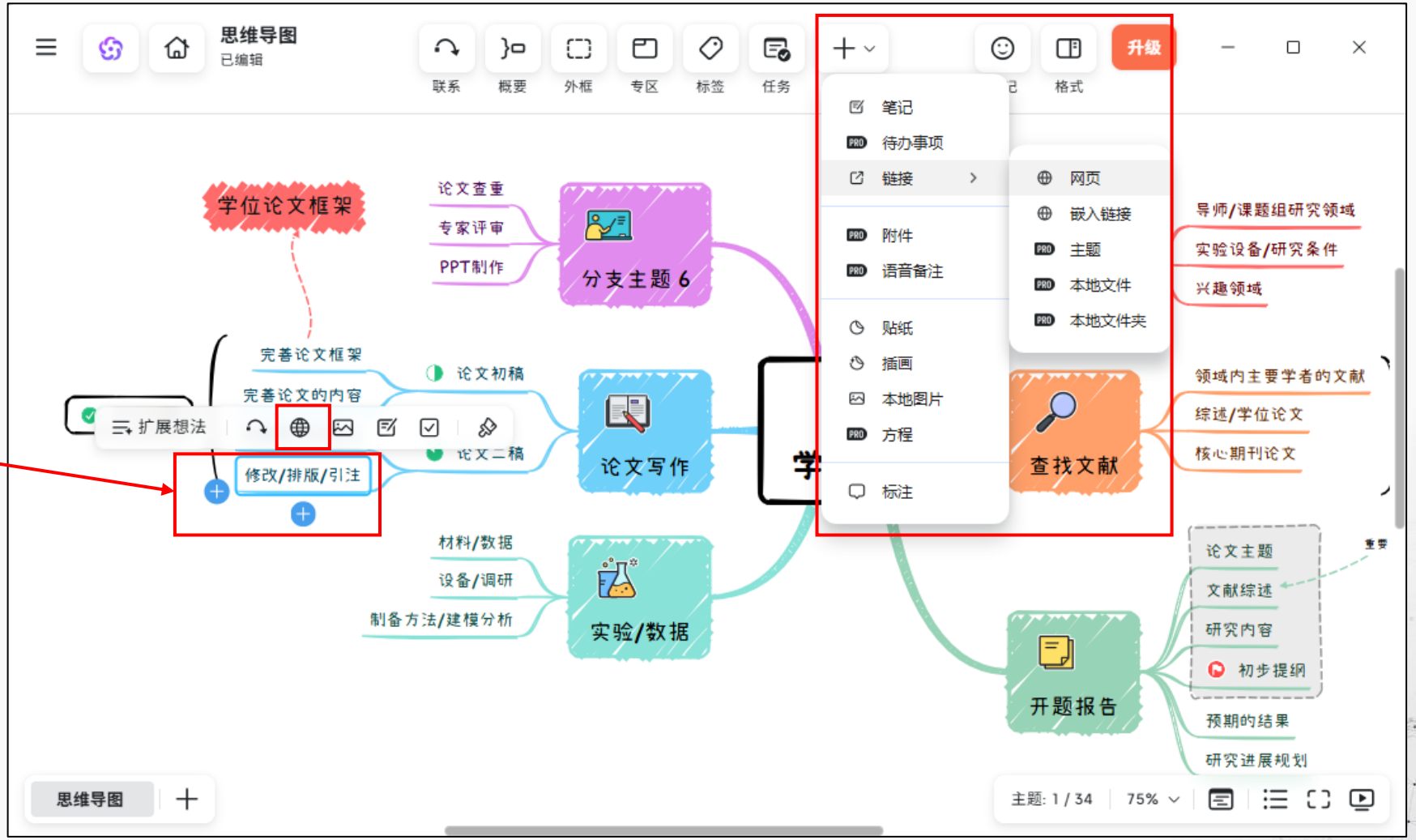
XMIND操作示范

Step6：加入笔记、链接、附件





选择某一主题，点击上方“插入-笔记/链接/附件”，输入对应的内容



著录规则：https://library.fudan.edu.cn/infoliteracy/d9/61/c42167a776545/page.htm

XMIND操作示范

Step7：调整导图的颜色



XMIND操作示范

Step8：保存、导出、打印



点击菜单栏，可将文件进行保存、导出、打印。





选择导图PNG时，可以根据需要设置布局、画框等。

05

AI工具助力绘制思维导图

AI+思维导图

场景一：辅助阅读文献资料
使用工具：DeepSeek+XMind





AI+思维导图

场景一：辅助阅读文献资料
使用工具：DeepSeek+XMind

*文献阅读.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

```
# 外部锂供应重塑电池锂缺失与寿命限制

## 背景与问题
- **现有锂离子电池局限**
  - 依赖含锂电极材料提供活性Li⁺
  - 锂损失导致容量衰减（循环副反应）
  - 缺锂材料无法用于电池设计
  - 商用电池寿命限制（~2000次循环）

## 核心创新
- **外部供锂策略**
  - **机制**:
    - 添加有机锂盐LiSO₂CF₃至电解液
    - 充电时阳极氧化分解：LiSO₂CF₃ → Li⁺ + SO₂/C₂F₆气体
    - 气体通过标准化成工序排出
  - **优势**:
    - 非侵入式（无需拆解电池）
    - 无残留（产物为可排出气体）
    - 兼容多种电解质体系

## 技术实现
- **机器学习筛选锂盐**
  - **筛选标准**:
    - 电化学活性（2.8-4.3 V分解窗口）
    - 不可逆反应
    - 高电解液溶解度
    - 空气稳定性
  - **流程**:
    - 构建240种候选分子库（20种氧化中心×12种配体）
    - 量子化学计算分解电位/溶解能
    - 分层聚类筛选最优结构 → LiSO₂CF₃
```

第 79 行，第 18 列　100%　Windows (CRLF)　UTF-8

新建-记事本，粘贴复制的内容，点击保存



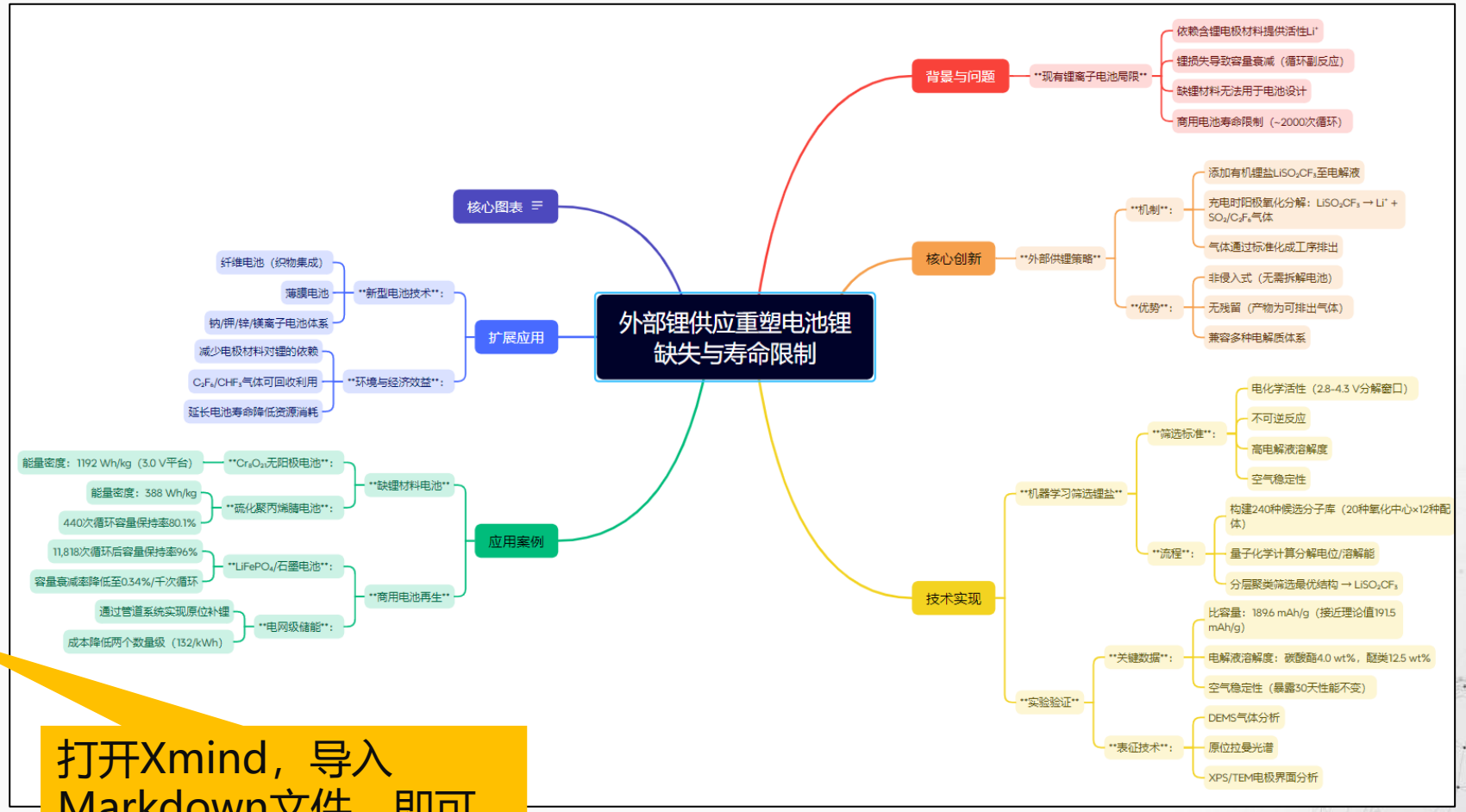
将文件后缀“txt”改为“md”

特别提醒：
1.确认文件拓展名“.md”正确
2.保存时注意编码设置，选择UTF-8（macOS保存前需先设为“纯文本格式”）
3.语法规范（比如全篇文本以“#”开头、无序列表语法以“-”开头、“#”“-”需要空格）

AI+思维导图

场景一：辅助阅读文献资料
使用工具：DeepSeek+XMind





打开Xmind，导入Markdown文件，即可得到简易的思维导图。

AI思维导图

场景二：做好规划，辅助备考
使用工具：DeepSeek+XMind

我是一名高校大一本科生，需要准备今年6月份的大学英语六级考试，希望能考到600+的分数，请为我规划一份详细的备考计划，要求有落地实践性，具体的时间安排和任务安排。请以思维导图markdown格式输出。

已深度思考（用时 26 秒）

好的，我现在需要帮一位大一本科生规划大学英语六级考试备考[illegible]了解用户的需求。用户希望计划详细、有实践性，包括具体时间安[illegible]

首先，我得考虑六级考试的各个部分：听力、阅读、写作翻译，[illegible]和时间安排。用户是大一学生，可能有其他课程，所以时间安排需要合理，不能太紧张但足够覆盖所有内容。

接下来是时间线。现在是假设3月开始，到6月考试，大约三个月的时间。通常备考分为三个阶段：基础、强化、冲刺。每个阶段大约一个月左右。

基础阶段（3月）需要打好词汇和语法基础，同时开始听力和阅读的练习。词汇量是关键，每天背单词是必须的。听力可能需要每天练习，比如精听和泛听结合。阅读部分要熟悉题型，练习仔细阅读和段落匹配。

强化阶段（4月）要重点提升各部分的答题技巧，比如听力中的不同题型训练，阅读的速度和准确率，写作翻译的结构和常用表达。这时候可能需要增加真题的训练，每周做一套真题，分析错题。

冲刺阶段（5月到6月）要模拟考试环境，进行大量的真题和模拟题练习，查漏补缺，调整考试策略。这时候要注重时间管理，确保每个部分都能在规定时间内完成。

每天的时间安排也需要具体。比如早上背单词，下午分块练习听力、阅读，晚上写作翻译，周末进行真题模拟。要[illegible]劳逸结合，避免疲劳。

以DeepSeek为例，输入提示词，得到相关内容。

markdown　复制

```markdown
# 大学英语六级600+备考计划（3月-6月）

---

## 📌 总体策略
- **目标拆解**：
  - 听力：220+
  - 阅读：220+
  - 写作翻译：160+
  - 方法论：词汇积累 + 真题驱动

---

## 📅 阶段划分
### 阶段一：基础夯实（3月1日-3月31日）
- **词汇筑基**：每日新词80+复习（高频词优先）
- **听力基础**：
  - 精听训练：1篇/天（逐句听写+跟读）
  - 泛听素材：BBC/VOA慢速新闻（30min/天）
- **阅读基础**：
  - 长难句分析：5句/天
  - 题型分类：熟悉选词填空/匹配/仔细阅读
- **写作入门**：
  - 范文研读：3篇/周（分析结构+亮点词句）
  - 句型积累：10个万能模板句/周

### 阶段二：专项突破（4月1日-4月30日）
- **听力强化**：
  - 题型专项：新闻听力→长对话→篇章理解
  - 速记训练：符号缩写+关键词捕捉
```

将Markdown格式的内容进行复制粘贴到txt文档中，保存文件后缀“txt”改为“md”。

大学英语六级600+备考计划（3月-6月）

总体策略

- **目标拆解**：
  - 听力：220+
  - 阅读：220+
  - 写作翻译：160+
  - 方法论：词汇积累+真题驱动

阶段划分

阶段一：基础夯实（3月1日-3月31日）

- **词汇筑基**：每日新词80+复习（高频词优先）
- **听力基础**：
  - 精听训练：1篇/天（逐句听写+跟读）
  - 泛听素材：BBC/VOA慢速新闻（30min/天）
- **阅读基础**：
  - 长难句分析：5句/天
  - 题型分类：熟悉选词填空/匹配/仔细阅读
- **写作入门**：
  - 范文研读：3篇/周（分析结构+亮点词句）
  - 句型积累：10个万能模板句/周

阶段二：专项突破（4月1日-4月30日）

- **听力强化**：
  - 题型专项：新闻听力→长对话→篇章理解
  - 速记训练：符号缩写+关键词捕捉
- **阅读提速**：
  - 定位技巧：标题/首尾句/转折词
  - 同义替换：整理真题高频替换词
- **写作进阶**：
  - 模板构建：议论文"三段式"框架
  - 话题写作：教育/科技/社会类（1篇/2天）
- **翻译突破**：
  - 真题精练：1篇/天（重点练传统文化）
  - 文化词汇：整理节日/建筑/习俗专有名词

阶段三：冲刺模拟（5月1日-6月15日）

- **真题实战**：
  - 完整套题：每周3套（2019-2023年真题）
  - 计时训练：严格按考试时间（130min/套）
- **错题精析**：
  - 错误归类：听力/阅读错题本
  - 弱点补强：针对薄弱题型加练
- **模考演练**：
  - 全真模拟：使用答题卡填涂
  - 状态调整：生物钟同步考试时间（15:00-17:25）

每日计划模板

时间段	任务安排	时长
早间	词汇记忆+听力精听	60min
午后	阅读训练+翻译练习	90min
晚间	写作训练+当日复习	60min
零碎时间	泛听/词汇复习/范文朗读	30min+

核心任务清单

听力模块

- **每日任务**：精听1篇+泛听30min

阅读模块

- **选词填空**：词性分类法（先标词性再选词）
- **长篇阅读**：关键词定位（人名/数字/专有名词）
- **仔细阅读**：题干定位法（题文同序原则）
- **每日任务**：2篇仔细阅读+1篇匹配

写作翻译

- **写作**：
  - 议论文结构：现象描述→观点论证→结论升华
  - 每周任务：2篇作文（含批改复盘）
- **翻译**：
  - 高频主题：传统文化/经济发展/社会热点
  - 每周任务：3篇翻译（对照参考答案精修）

周计划样板

星期	核心任务	附加任务
周一	听力专项训练+词汇复盘	泛听1小时
周二	阅读提速训练+翻译精练	整理同义替换词
周三	完整真题模考+错题分析	统计正确率
周四	写作模板强化+作文批改	语料库更新
周五	弱点题型加练+错题重做	听力速记符号优化
周六	全真模拟考试+全套精析	答题卡填涂训练
周日	自由补漏+休息调整	下周计划制定

关键工具包

- **词汇**：六级词汇绿宝书、墨墨背单词APP
- **真题**：星火六级真题详解、华研外语真题集
- **听力**：每日英语听力APP（精听功能）、
- 批改网作文评分
- （打印使用）

注意事项

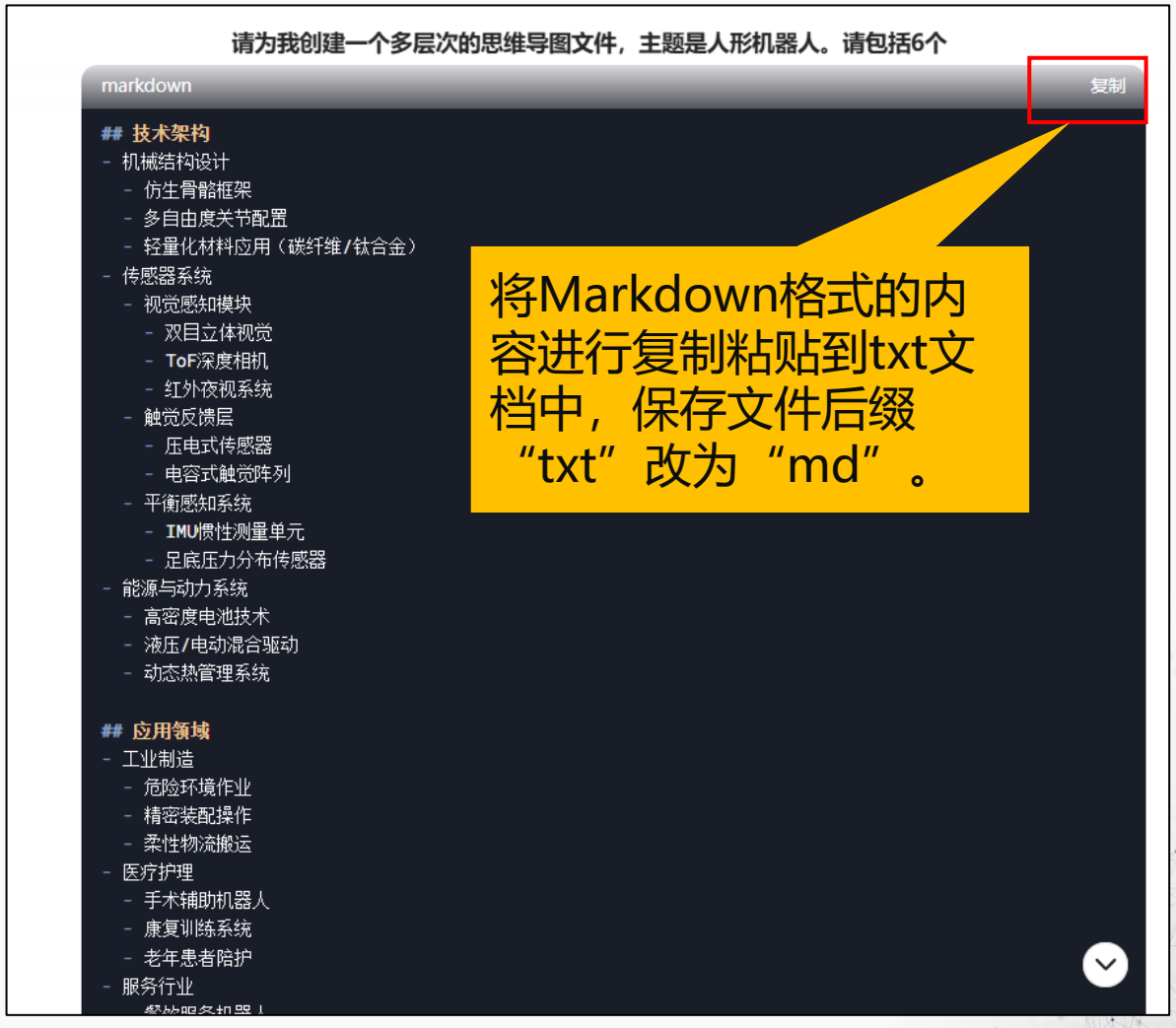
1. **高频词优先**：重点记忆真题中出现≥3次的词汇
2. **时间控制**：
   - 听力：30min（含涂卡）
   - 阅读：40min（选词填空8min/长篇15min/仔细17min）
   - 翻译：30min
   - 写作：30min
3. **错题管理**：
   - 听力：记录错题类型（细节题/主旨题/推断题）
   - 阅读：标注定位错误/理解偏差
4. **心态调整**：每周日强制休息半天，避免burnout

打开Xmind，导入Markdown文件，得到简易思维导图，在进一步编辑

AI思维导图

场景三：初入探索，快速了解某领域，打开思路
使用工具：DeepSeek+XMind等





人形机器人

技术架构

- 机械结构设计
  - 仿生骨骼框架
  - 多自由度关节配置
  - 轻量化材料应用（碳纤维/钛合金）
- 传感器系统
  - 视觉感知模块
    - 双目立体视觉
    - ToF深度相机
    - 红外夜视系统
  - 触觉反馈层
    - 压电式传感器
    - 电容式触觉阵列
  - 平衡感知系统
    - IMU惯性测量单元
    - 足底压力分布传感器
- 能源与动力系统
  - 高密度电池技术
  - 液压/电动混合驱动
  - 动态热管理系统

应用领域

- 工业制造
  - 危险环境作业
  - 精密装配操作
  - 柔性物流搬运
- 医疗护理
  - 手术辅助机器人
  - 康复训练系统
  - 老年患者陪护
- 服务行业
  - 餐饮服务机器人
  - 酒店接待系统
  - 智能家政服务
- 教育科研
  - STEM教学平台
  - 特殊儿童教育
  - 人机交互实验平台

关键技术挑战

- 双足运动控制
  - ZMP动态平衡算法
  - 复杂地形适应
  - 能量效率优化
- 环境交互能力
  - 多物体实时识别
  - 自然语言交互
  - 多模态信息融合
- AI与自主学习
  - 深度强化学习框架
  - 跨场景迁移学习
  - 认知推理架构

伦理与法律

- 隐私保护
  - 生物特征数据采集
  - 家庭监控争议
  - 数据加密标准
- 就业影响
  - 职业替代风险
  - 技能再培训体系
  - 社会保障政策
- 安全责任
  - 事故责任认定
  - 产品责任保险
  - 国际安全认证

未来发展趋势

- 仿生学突破
  - 人工肌肉技术
  - 神经接口系统
  - 情感模拟算法
- 群体协作系统
  - 分布式决策架构
  - 任务动态分配
  - 自组织通信网络
- 成本优化路径
  - 核心部件国产化
  - 规模化生产工艺
  - 模块化设计理念

主要研发机构

- 学术机构
  - MIT仿生机器人实验室
  - 早稻田大学人形工程系
  - ETH Zurich智能系统中心
- 企业研发
  - 波士顿动力Atlas项目
  - 丰田HSR护理机器人
  - 特斯拉Optimus平台
- 初创公司
  - 优必选Walker系列
  - Agility Robotics Digit
  - Figure AI人形系统

打开Xmind，导入Markdown文件，即可得到简易的思维导图，选择合适骨架调整

请将你的深度思考过程整理成思维导图，并以markdown格式输出该思维导图。

已深度思考（用时 26 秒）

好的，用户让我把之前的深度思考过程整理成思维导
史。用户之前要求创建一个关于人形机器人的多层次
层次的结构。我给出了详细的回应，覆盖了技术架构

现在用户的新请求是让我将"深度思考过程"整理成思
考逻辑和分析框架。需要明确的是，用户希望得到的不是原来的内容，而是我如何思考和组织这些内容的内部结构。

首先，我需要确定用户的需求。用户可能想了解如何系统性地分析一个复杂主题，或者希望学习如何构建类似的思维导图。因此，这次输出的思维导图应该展示思考的层次和方法论，而不仅仅是人形机器人本身的内容。

接下来，我要拆解原来的思维导图构建过程。原来的结构分为六个主要分支，每个分支下有不同的子主题。构建这样的结构需要先确定核心主题，然后进行多维度扩展，考虑技术、应用、挑战、伦理、未来趋势和研发机构等方面。每个方面需要细分到具体的子领域，并确保覆盖全面且有深度。

然后，我需要将这些思考过程结构化。例如，确定核心主题时的考量，选择六个分支的原因，每个分支下的子主题如何选取，以及如何进一步细分。这可能涉及到问题分解的方法、逻辑框架的建立、信息分类的原则等。

同时，用户可能希望看到思考过程中的关键点，比如如何平衡技术细节与应用场景，如何处理伦理与法律问题，以及如何预测未来趋势。这些都是构建原思维导图时需要考虑的因素。

另外，要注意用户可能的深层需求。他们可能不仅想要一个结果，还想了解背后的方法论，以便自己能够应用到其他领域。因此，思维导图的结构需要体现出系统分析和多维思考的方法，可能包括问题定义、维度拆解、逻辑验证、动
整等步骤。

在整理过程中，需要确保每个步骤都有对应的子主题，并且层次清晰。例如，在"问题定义"下可能有明确核心命题和确定分析边界；"维度拆解"可能涉及系统架构、应用场景、技术挑战等；"逻辑验证"可能包括交叉验证和专家反馈；"动态调整"可能涉及迭代优化和趋势预测。

最后，使用Markdown格式呈现，确保结构正确，每个层次使用适当的标题和列表，保持可读性和层次感。需要检查每个子主题是否准确反映了思考过程，并且没有遗漏关键步骤或方法。

DeepSeek的深度思考过程对思维具有启发意义，可进一步做参考。输入提示词，获取其深度思考内容

请为我创建一个多层次的思维导图文件，主题是人形机器人。请包括6个

markdown 复制

```
  - 法律框架调整
  - 伦理标准重构

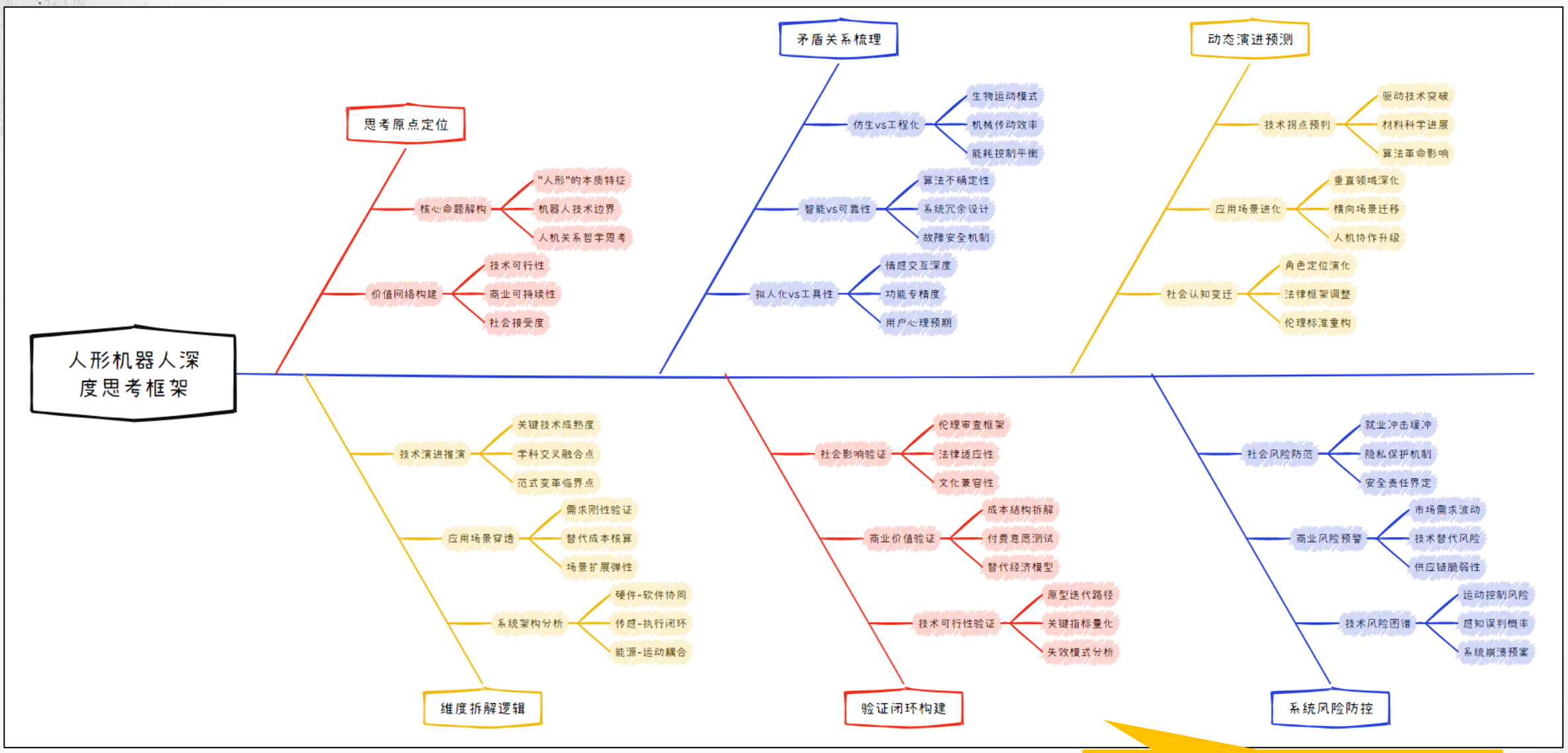
## 系统风险防控
- 技术风险图谱
  - 运动控制风险
  - 感知误判概率
  - 系统崩溃预案
- 商业风险预警
  - 市场需求波动
  - 技术替代风险
  - 供应链脆弱性
- 社会风险防范
  - 就业冲击缓冲
  - 隐私保护机制
  - 安全责任界定
```

这个思维导图展示了构建人形机器人知识体系的深层思考逻辑：

1. **思考原点**：确立生物特征与工程实现的辩证关系
2. **维度拆解**：采用"技术-应用-社会"三维分析框架
3. **矛盾解析**：揭示人形机器人特有的二元对立统一关系
4. **验证体系**：构建包含技术/商业/社会三个维度的立体验证模型
5. **演进预测**：建立包含技术成熟度、场景适配度、社会接受度的
6. **风险控制**：形成覆盖全生命周期的风险管理矩阵

每个节点都包含可量化的评估维度和可操作的验证路径，构
策闭环系统。

将Markdown格式的内容进行复制粘贴到txt文档中，保存文件后缀“txt”改为“md”。打开Xmind，将Markdown格式文件导入，即可一键生成思维导图

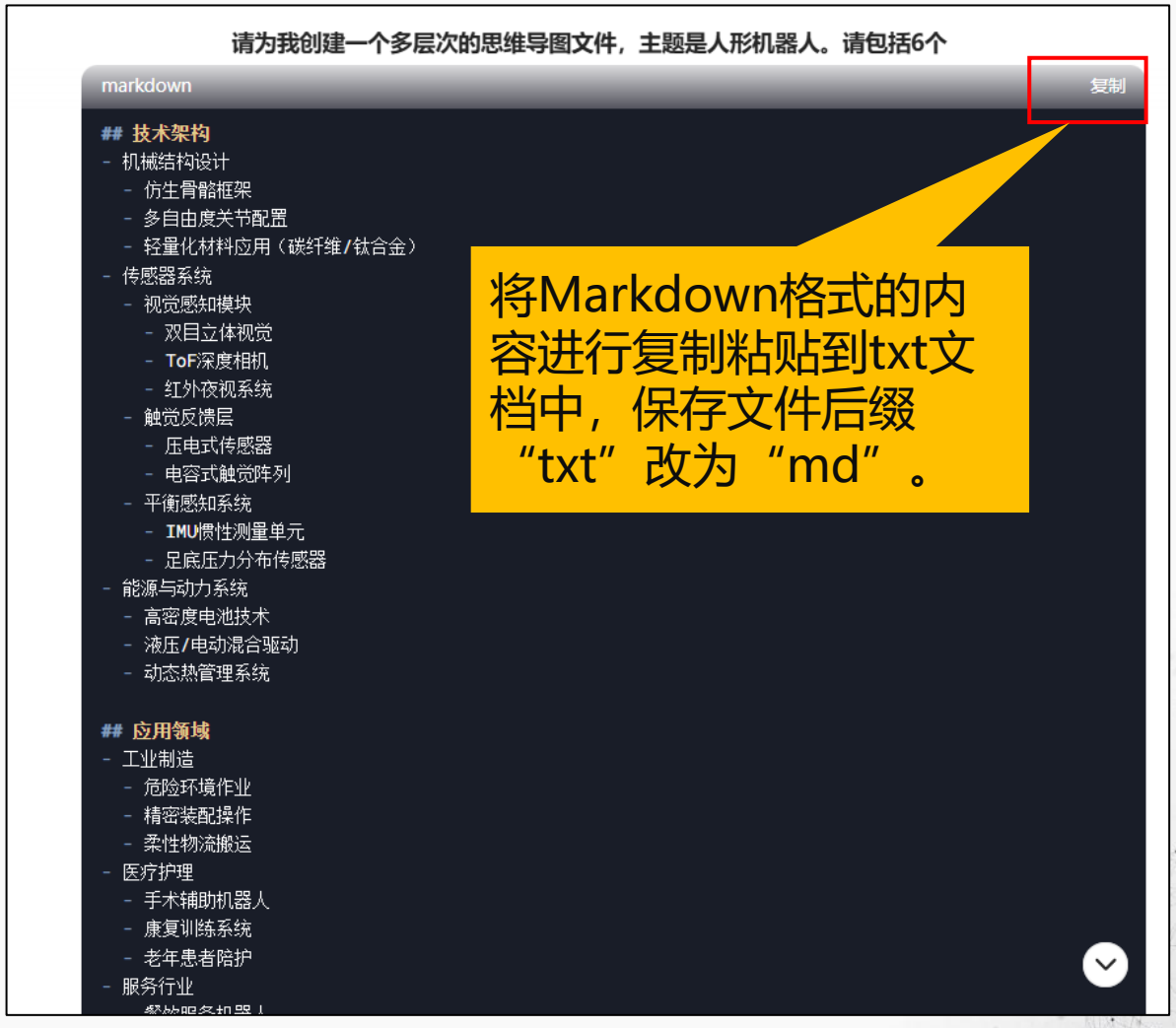


关于“人形机器人”主题的深度思考框架，可对自己的思维逻辑做参考。

AI思维导图

场景三：初入探索，快速了解某领域，打开思路
使用工具：DeepSeek+XMind等

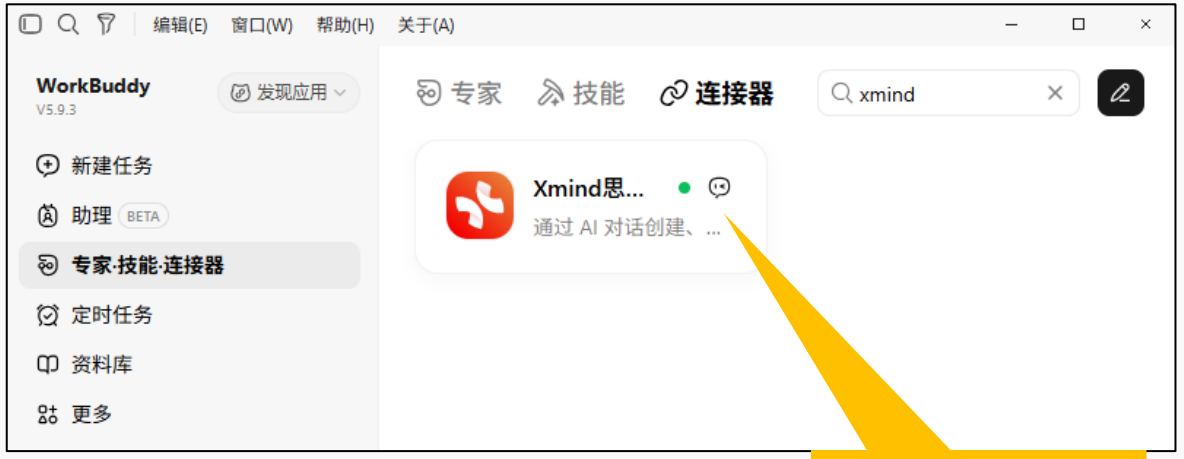




AI思维导图

场景四：启发灵感，辅助头脑风暴，用对话直接创建、读取和管理导图
使用工具：WorkBuddy× Xmind 连接器、AI工具添加Xmind MCP















可以进一步进入Xmind在线导图中进行修改

AI思维导图

场景五：想法、长文本、文件、链接等多元融合应用
使用工具：Xmind-AI

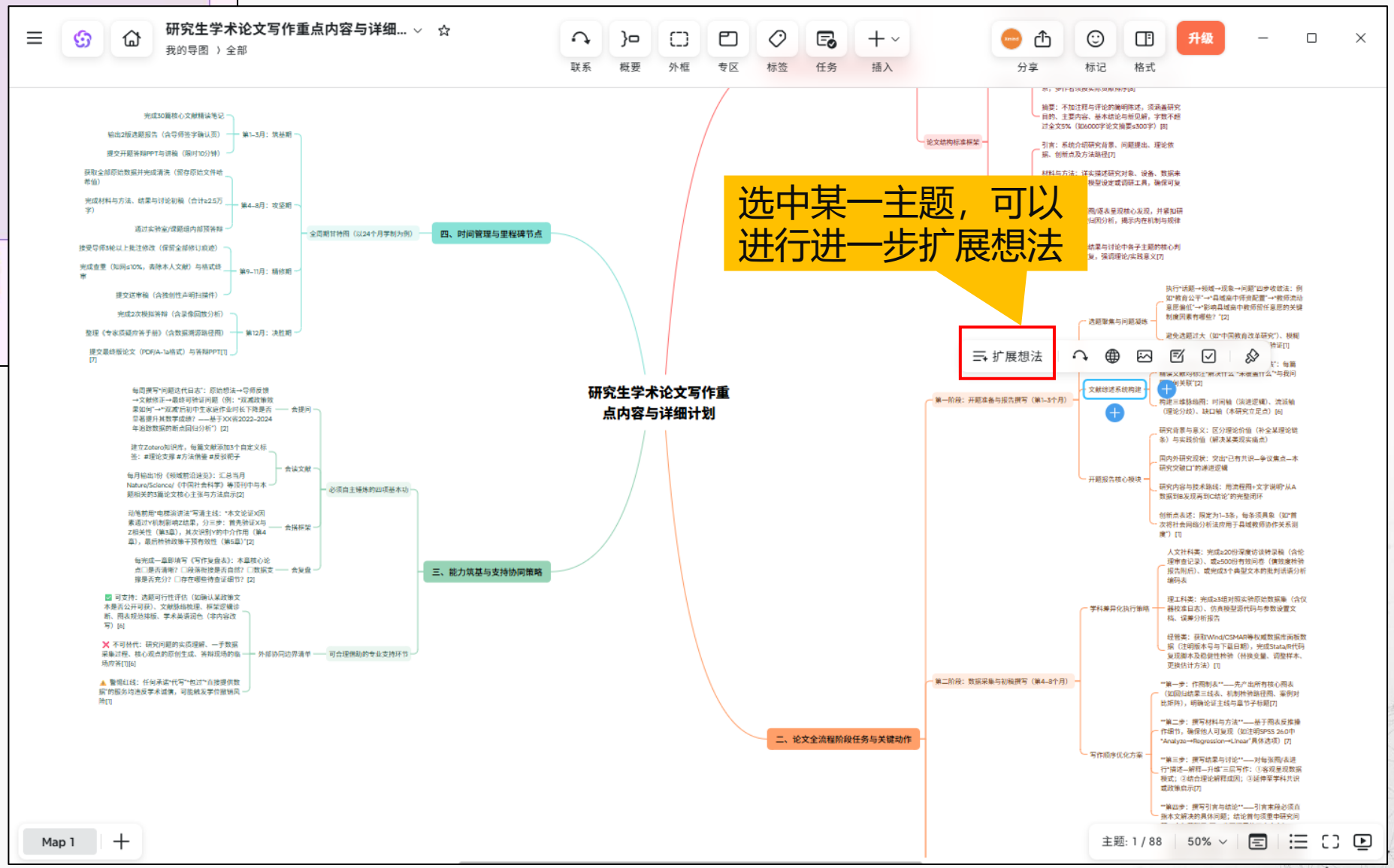


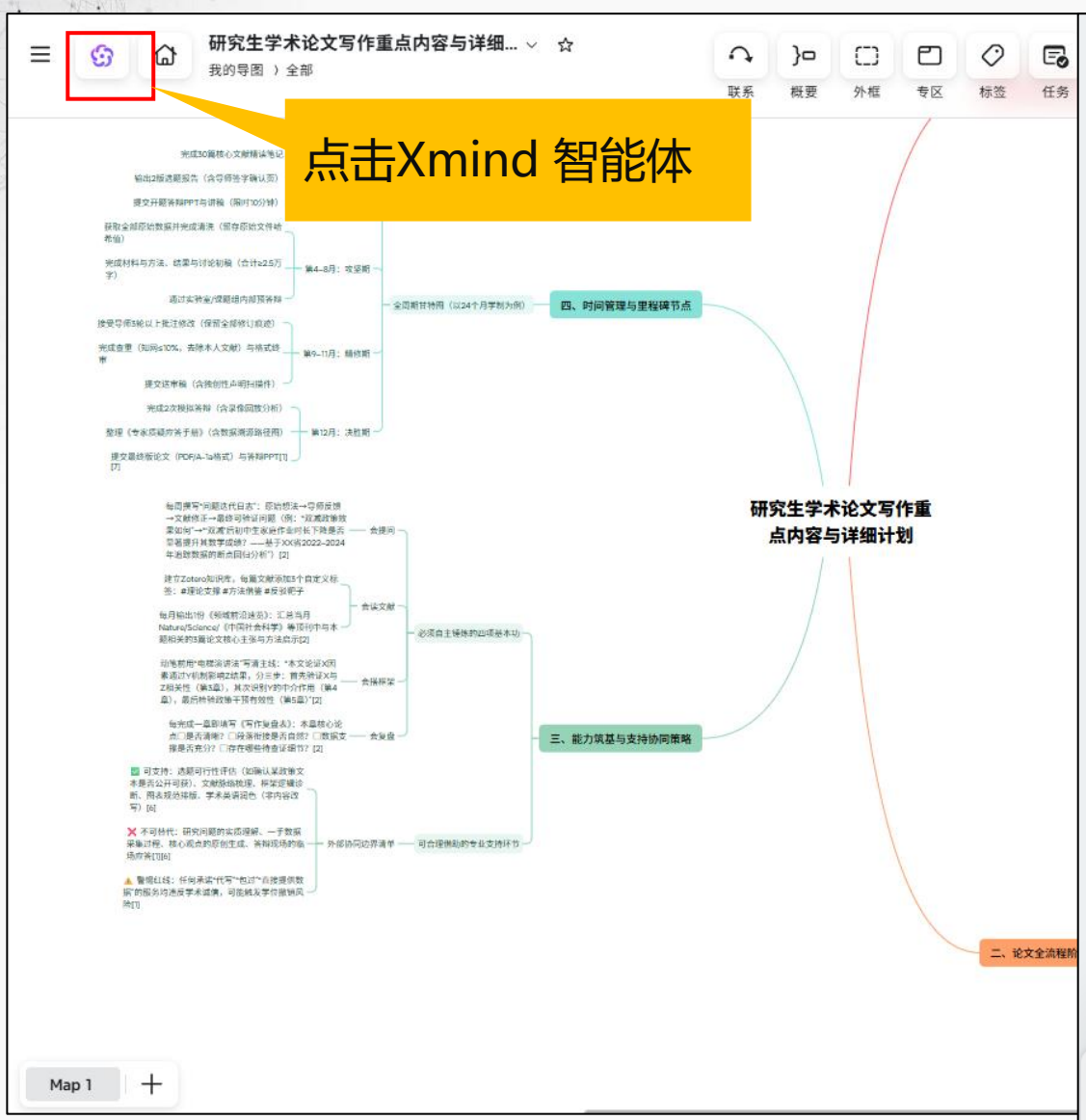
登录Xmind账号

支持PDF、Word、PPT、文本、图片和Markdown文件，最大支持50MB。



输入生成提示词，选择结构，点击生成即可获得一张简单的思维导图。







通过对话，进行自由全局调整、分支单独编辑等

添加附件或图片，识别图片内容、对比文献差异等

绑定外部应用，连接Notion，导出内容

仅对话，不修改内容，理解导图内容，总结重点等

思维导图改进建议

针对这张思维导图的[结构、完整性和措辞]，按编号列出改进建议。先不要修改，询问我要应用哪些编号的建议。

思考了 2 秒 >

读取画布 >

读完了。这张图整体骨架清晰（认知 → 流程 → 能力 → 时间），但存在几处自相矛盾和缺漏。以下按编号列出建议，**暂未改动任何内容**：

结构

1. **第二部分与第四部分阶段重复且口径打架**：两部分都按"第1–3 / 4–8 / 9–11 / 12月"划分，任务内容大量重叠（开题、初稿、修改、答辩各出现两遍）。建议第四部分只保留里程碑节点和交付物，过程动作全部归第二部分，避免两处维护、说法不一。
2. **"24个月学制"却只排了12个月**：甘特图标题写"以24个月学制为例"，实际只到第12月。需补齐第13–24月（如课程学习、资格考试、数据采集周期、投稿、答辩后归档），或把标题改为"以12个月写作周期为例"。
3. **第三部分存在单链子级**："可合理借助的专业支持环节"下只有一个子节点"外部协同边界清单"，层级冗余。建议把父节点直接改名为"外部协同的支持边界"，删去中间层。
4. **"学术论文的本质特征"名实不符**：该节点下第二条讲论文分类、

AI 点数即将用完，本次任务可能无法完成。 获取更多

问我任何问题...

平衡

联系 概要 外框 专区 标签 任务 插入 分享 标记 格式 升级

研究生学术论文写作重点内容与详细计划

四、时间管理与里程碑节点

三、能力筑基与支持协同策略

二、论文全流程阶段任务与关键动作

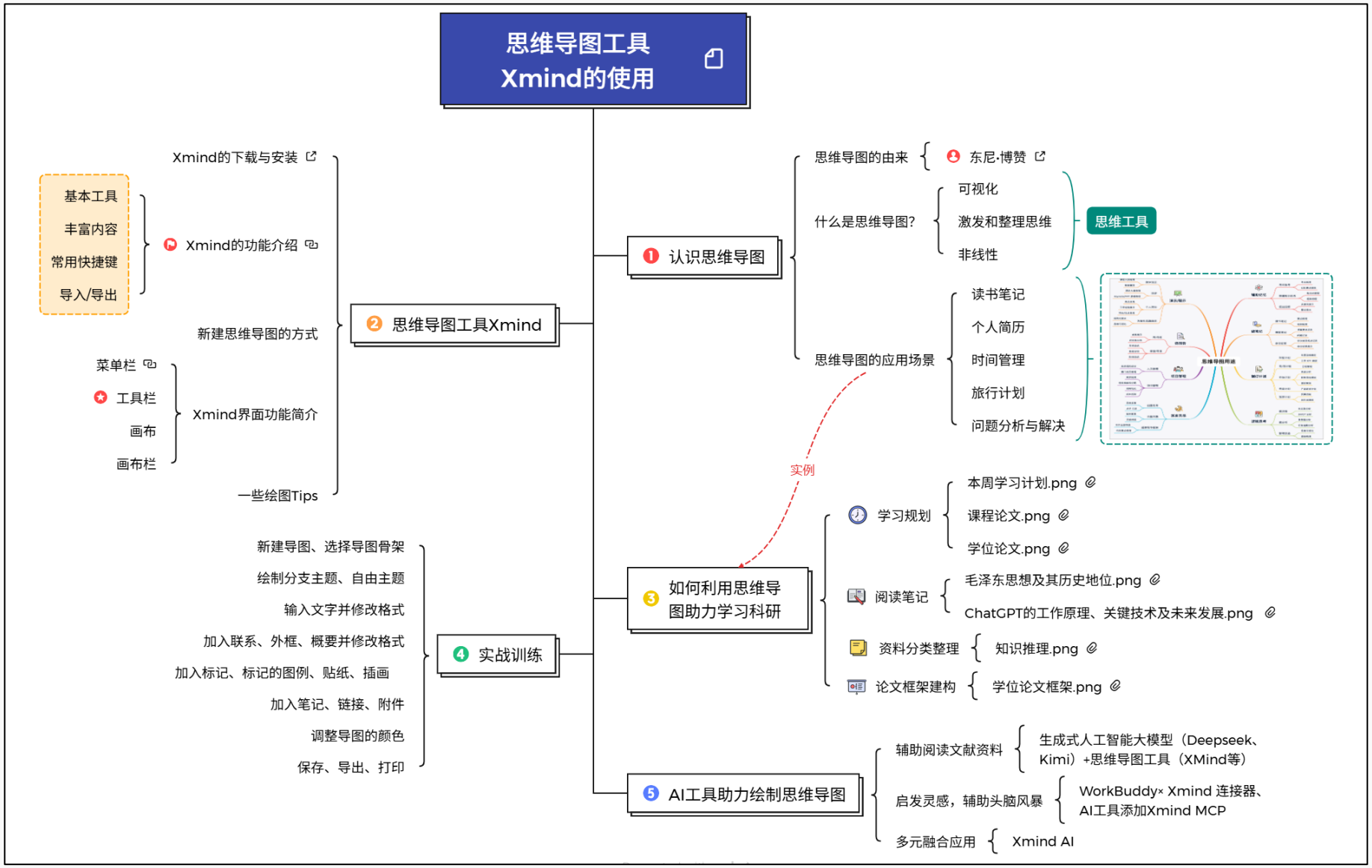
论文结构标准框架

主体部分

Map 1

主题: 1 / 88 50%

总结



1.东尼·博赞, 巴利·博赞. 思维导图[M]. 北京 : 化学工业出版社, 2017.
2.杜玉霞, 贺卫国, 杜文桨. 思维导图 : 如何学 如何用 如何教[M]. 北京 : 高等教育出版社, 2020.
3.Xmind官方公众号平台.

谢谢

THANK YOU

吴玉莲
yulian_wu@fudan.edu.cn